

**EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA DIVISION DE
FÁBRICA EN INCAUCA S.A.**

ALEJANDRO FERNÁNDEZ MONSALVE

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES
ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL Y DE LOS RECURSOS NATURALES
SANTIAGO DE CALI
2006**

**EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA DIVISION DE
FÁBRICA EN INCAUCA S.A.**

ALEJANDRO FERNANDEZ MONSALVE

**Proyecto de pasantia presentado como requisito parcial
Para optar al titulo de Administrador Ambiental**

Directora:

**GLORIA AMPARO JIMENEZ
Especialista en Gestión Ambiental**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES
ADMINSITRACIÓN AMBIENTAL Y DE LOS RECURSOS NATURALES
SANTIAGO DE CALI
2006**

Nota de aceptación:

Aprobado por el comité de grado
en cumplimiento de los requisitos
exigidos por la Universidad para
optar por el título de Administrador
del Medio Ambiente y de los
Recursos Naturales Autónoma de
Occidente

Jurado: Prof. OTTONIELVILLEGAS

Santiago de Cali, Febrero de 2006

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme sabiduría e iluminar mi camino.

A mi padre que aunque no este todo lo que soy te lo debo a ti. A mi madre por ser la mejora AMIGA y CONSEJERA y aguantarme mis rabietas. A mi hermana por el gran amor que le tengo.

A INCAUCA S.A. y especialmente al departamento de Gestión Ambiental encabezado por la Ing. Miriam Arango Elizabet Castrillon por darme la oportunidad de realizar este valioso trabajo, también un gran agradecimiento a José Home, Helmer Trujillo y Laurentino Fernández quines fueron un gran apoyo a lo largo de de este trabajo practico.

Al Departamento de Calidad y Conformidad de INCAUCA S.A., especialmente a Rafael Jiménez Wilson MENA y Juan Carlos por su valiosa colaboración. A Gloria Amparo Jiménez por su valiosa asesoría.

Alas personas, amigos y amigas que me acompañaron en esta etapa tan importante de mi vida.

Al programa de Administración Ambiental y todos los profesores que aportaron directa e indirectamente en mi formación profesional.

CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCION	13
1. JUSTIFICACION	14
2. OBJETIVOS	16
2.1. OBJETIVO GENERAL	16
2.2. OBJETIVO ESPECIFICO	16
3. GENERALIDADES DEL SECTOR AZUCARERO Y SELECCIÓN DE LA EMPRESA PILOTO	17
3.1. EL SECTOR AZUCARERO	17
3.1.1. Número De Empresas Que Conforman El Sector	18
3.1.2. Mercado	19
3.1.3. Factores De Producción	20
3.1.4. Eficiencia Y Rentabilidad	21
3.1.5 Fortalezas Y Debilidades	21
4. RESEÑA HISTÓRICA	23
4.1. ESTRUCTURA ACTUAL	24
4.2 FACTORES DE PRODUCCIÓN	28
4.2.1. Mano De Obra	28
4.2.2. Maquinaria Y Equipo	28
4.2.3. Estructura Interna	29
5. DEPARTAMENTO DE GESTION AMBIENTAL	30
5.1. RESIDUOS SÓLIDOS	31
5.1.1. Residuos Sólidos En Colombia	31
5.1.2. Características De Los Residuos Sólidos	33
5.2. MARCO LEGAL	34
5.2.1. Sector Azucarero Y Producción Más Limpia	34
6. DISEÑO METODOLOGICO	37
6.1. ALCANCE	37
6.2. REVISIÓN DE LITERATURA	37
6.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS	37
6.4. DIAGNOSTICO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	38
6.5. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS	38
6.6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	39
7. DIAGNOSTICO DEL MANEJO ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN INCAUCA S.A.	40

7.1. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN INCAUCA S.A.	41
7.1.1. Etapas De Manejo De Residuos Sólidos Dentro De Incauca S.A.	41
7.1.2. Separación En La Fuente	41
7.1.3. Recolección Y Transporte	42
7.1.4. Centros De Acopio	43
7.1.5. Tratamiento Y Aprovechamiento	48
7.1.6. Disposición Final	49
7.2. RESULTADOS FINALES	51
7.2.1. Caracterización De Los Residuos Sólidos	51
7.2.2. Generación De Residuos	51
7.2.3. Generación De Residuos Sólidos Por Área	53
7.2.4. Composición Física De Los Residuos	55
7.2.5. Generación De Residuos Aprovechables	56
7.2.6. Propiedades Químicas	58
7.3. ANÁLISIS TÉCNICO	60
7.3.1. Componente De Recolección Y Transporte	60
7.3.2. Componente De Almacenamiento De Residuos	61
7.3.3. Seguimiento Del Programa De Manejo De Residuos Sólidos	63
7.3.4. Etapas Críticas De La Gestión Integral De Residuos Sólidos	64
7.4. ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO PARA EL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ÁREA DE FÁBRICA	66
7.4.1. Educación Ambiental	66
7.4.2. Separación En La Fuente	67
7.4.3. Recolección Y Transporte	68
7.4.4. Centros De Acopio	68
7.4.5. Reducción De Generación De Residuos Sólidos	70
7.4.6. Comercialización	71
8. CONCLUSIONES	72
9 RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFIA	77
ANEXOS	78

LISTA DE ANEXOS

	Pag.
Anexo a. Listado de empresas del sector	78
Anexo b. Variación porcentual en las ventas del sector azucarero (1998 - 2002)	79
Anexo c. Evolución de la producción de azúcar en Colombia	80
Anexo d. Número de empleados por cada ingenio azucarero	81
Anexo e. Utilidad bruta, operativa y total del sector azucarero	82
Anexo f. Rentabilidad sobre activos y patrimonios del sector azucarero	83
Anexo g. Proceso ilustrativo de la obtención de azúcar	84
Anexo h. Mano de obra y distribución del personal por área de INCAUCA S.A.	85
Anexo i. Maquinaria y equipos utilizados en el proceso productivo de INCAUCA S.A.	86
Anexo j. Guía para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud (CEPIS)	88
Anexo k. Plantilla de registro datos de composición física	93
Anexo l. Plantilla de registro datos de pruebas físico-químicas	94
Anexo m. Generación diaria de residuos	96
Anexo n. Formato orden y aseo	99
Anexo o. Plano centro de acopio material recuperable	100
Anexo p. Formato de calificación semáforo fabrica	101

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Participación en el PIB 2002	17
Figura 2. Mapa localización INCAUCA S.A.	23
Figura 2. Diagrama de flujo de división de fabrica	27
Figura 3. Organigrama estructura administrativa INCAUCA S.A.	29
Figura 4. Organigrama departamento gestión ambiental	31
Figura 5. Etapa manejo de residuos sólidos en INCAUCA S.A.	40
Figura 6. Generación diaria de residuos en el área de molinos y calderas	53
Figura 7. Generación de residuos por área	55
Figura 8. Composición física de residuos área de caldera y molinos	56
Figura 9. Producción semanal de residuos recuperables	57
Figura 10. Sistema calificación semáforo	64
Figura 11. Herramientas de educación ambiental	67
Figura 12. Calificación cualitativa semáforo	68

LISTA DE FOTOS

	Pag.
Foto 1. Colores área de fabrica	42
Foto 2. Separación de residuos sólidos	42
Foto 3. Vehículo de recolección	43
Foto 4. Cajas estacionarias	45
Foto 5. Centro de acopio material ferroso	45
Foto 6. Tanque almacenamiento estacionario	47
Foto 7. Tanque almacenamiento móvil	47
Foto 8. Almacenamiento de surre	48
Foto 9. Vehículo de recolección y vagones	60
Foto 10. Almacenamiento área reciclaje	62
Foto 11. Almacenamiento de bagazo y madera	62
Foto 12. Almacenamiento de lámpara	63
Foto 13. Señalización centro de acopio	69
Foto 14. Señalización interna centro de acopio	70
Foto 15. Señalización externa centro de acopio	70

LISTA DE CUADROS

	Pag.
Cuadro 1. Importaciones	20
Cuadro 2. Portafolio de productos	25
Cuadro 3. Capacidad de producción / área	28
Cuadro 4. Marco jurídico para el subsector de la caña de azúcar en el manejo de los residuos sólidos	35
Cuadro 5. Residuos especiales	46
Cuadro 6 lista de precios material recuperable	49
Cuadro 7. Clasificación de venta de material reciclado mes de julio/04	49
Cuadro 8. Producción diaria de residuos área de molinos y caldera	51
Cuadro 9. Generación semanal de residuos en fabrica	54
Cuadro 10. Macro y micro aproximación de los residuos aprovechables	58
Cuadro 11. Datos químicos de los residuos sólidos incinerables	59
Cuadro 12. Cantidad y capacidad de los vagones	60
Cuadro 13. Distribución del personal de aseo dentro de la fabrica	61

RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo es evaluar cada una de las etapas que componen la Gestión Integral de Residuos que se realiza en la división de Fabrica de INCAUCA S.A

Para cumplir con los objetivos se realizó un estudio de los residuos el cual contiene un diagnóstico técnico que involucra todas las etapas de la Gestión Integral de Residuos evaluando cada una de las ellas desde la generación hasta la disposición final de los residuos.

Para complementar el estudio y conocer las diferentes características y composición de los residuos, se realizó una caracterización de estos en las divisiones de Calderas y Molinos ya que en Incauca sólo se contaba con un estudio en el área de Elaboración. Esta caracterización se realizó en operación normal en las áreas anteriormente mencionadas.

Posteriormente se propusieron estrategias de mejoramiento con el objetivo de volver eficiente y efectiva la Gestión Integral de Residuos Sólidos y de esta manera implementar un sistema viable tanto técnica como económicamente.

Palabras Calves: Gestión de Residuos, Generación, Recolección, Almacenamiento, Disposición Final.

SUMMARY

The main objective of this work is to evaluate each one of the stages that compose the integral Administration of residuals that is carried out in the Factory division of INCAUCA S.A.

To fulfill the objectives was carried out a study of the residuals which contains a technical diagnosis that involves all the stages of the Integral Administration of Residuals evaluating each one of them starting from the generation until the final disposition of those residuals.

To complement the study and to know the different characteristics and composition of these residuals was carried out a characterization of these in the divisions of Boilers and mills since INCAUCA had only a study in the area of elaboration. This characterization was carried out in normal operation in the previously mentioned areas.

Later on were proposed strategies of improvement with the objective of becoming efficient and effective the Integral Administration of Solid Residuals and in this way to implement a viable system so much technical as economical.

Key Board: Residue management, Separation, Recollection Store, Finish product

INTRODUCCIÓN

El manejo de los Residuos Sólidos, en general en el mundo es complejo y ha evolucionado paralelamente a la urbanización, al crecimiento económico y a la industrialización, por esto esta temática ha venido tratándose con mayor interés en los últimos años, adoptando medidas que ayuden al máximo aprovechamiento de los materiales.

El reciclaje como solución de “final de tubo” ha sido la actividad con mayor aceptación dentro del manejo de los residuos sólidos, ya que además de evitar la generación de mayores cantidades de residuos también trae consigo beneficios económicos.

En las instituciones públicas y privadas y en las empresas comerciales e industriales estas actividades han tenido una buena aceptación, y para mejorarlas y facilitarlas se han establecidos estrategias de separación en la fuente.

Dentro de INCAUCA S.A. se implemento un Plan de Manejo de los Residuos Sólidos generados en el área de Fábrica, y a partir de este se han generado mecanismos para el mayor aprovechamiento de los materiales de desecho.

Estos mecanismos se pueden resumir en la elaboración de puntos ecológicos, en capacitaciones y campañas educativas para concientizar y comprometer a los trabajadores a realizar las actividades de separación en la fuente, en actividades de recolección y transporte y en el máximo aprovechamiento de los residuos dentro de las actividades de producción y las demás actividades que se realizan dentro de la empresa.

1. JUSTIFICACIÓN

El crecimiento poblacional colombiano, asociado a la variedad de servicios ofrecidos por el sector productivo; generaron como consecuencia directa un incremento notorio en los volúmenes de generación de residuos sólidos.

Actualmente la problemática de los residuos sólidos se está tocando fuertemente, ya que su mala disposición esta afectando cada vez más la calidad de vida de las poblaciones. Por lo tanto, tal como indica el Decreto 1713 de agosto 6 de 2002, artículo 14 capítulo II, el almacenamiento y presentación de los residuos sólidos son obligaciones del usuario y el no cumplirlas implican sanciones las cuales se encuentran establecidas en la normatividad vigente.

De acuerdo con esto, el manejo de los residuos sólidos le concierne tanto a los municipios o distritos, empresas comerciales e industriales, colegios, universidades y demás instituciones que generen dichos residuos.

Siendo la Gestión Integral de Residuos un método de aprovechamiento, transformación, reutilización y disposición adecuada de residuos sólidos, se convierte en la solución mas apropiada, ya que evita el consumo de nuevas materias primas y también reduce la acumulación de los residuos, transformándolos en elementos útiles o simplemente reutilizándolos.

Para que un programa de Gestión integral de residuos sólidos, funcione adecuadamente es necesario que los empleados y demás personas involucradas con la empresa se concienticen, sensibilicen y se comprometan a realizar cada una de las labores que implica un programa como estos. Dentro de este programa se han realizado capacitaciones a los empleados para que las actividades de separación en la fuente, recolección y aprovechamiento se realicen adecuadamente.

Sin embargo la información generada diariamente por la cuadrilla de recolección sobre las condiciones de los puntos de separación en todos los sectores de la empresa, ha arrojado datos que no son muy alentadores, indicando que no se están realizando las actividades de separación de residuos sólidos. Por esta razón se propone un proyecto en el cual se pueda estimular al personal para que realicen la separación de los residuos y el programa de reciclaje tenga éxito. Dentro de este proyecto se plantean los siguientes objetivos.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el estado actual del programa de manejo de residuos sólidos en la división de Fábrica en Incauca S.A.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los elementos funcionales que hacen parte de un sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Realizar una caracterización de los residuos sólidos en el área de Molinos y Calderas.
- Plantear alternativas para el mejoramiento del Programa de Residuos Sólidos.

3. GENERALIDADES DEL SECTOR AZUCARERO Y SELECCIÓN DE LA EMPRESA PILOTO.

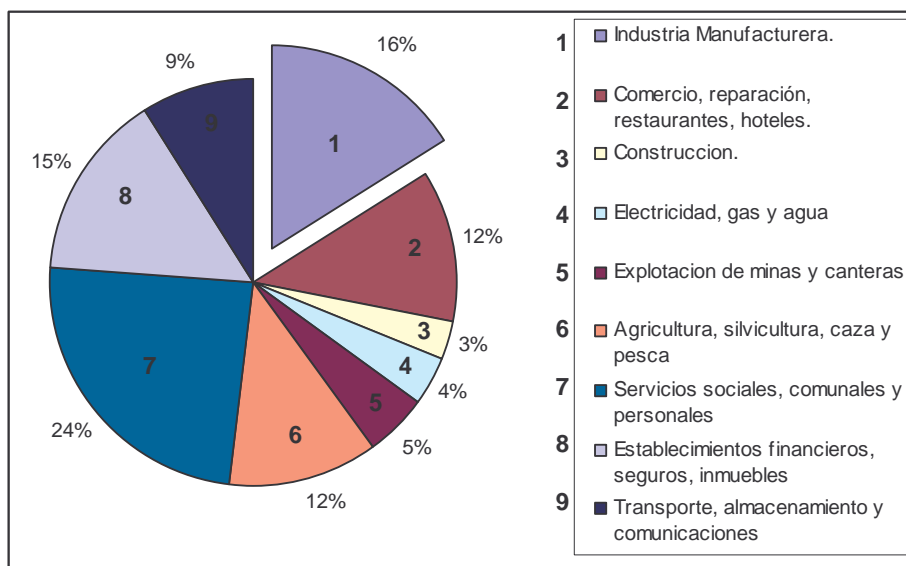
En el presente capítulo se podrán encontrar todos los parámetros relacionados con el sector azucarero tales como su mercado, las ventas, las exportaciones e importaciones, entre otros; los cuales permitirán tener un conocimiento global del comportamiento de dicho sector.

3.1 EL SECTOR AZUCARERO.

Comprende las empresas o ingenios azucareros cuya actividad es la obtención del azúcar mediante el proceso de molienda de la caña para extraer los jugos que sometidos a complicados procesos de refinación, se obtienen distintas variantes clasificadas como: azúcar sulfatada, refinada, cruda, concentrada, miel de purga y miel de caña.

Forma parte del subsector “Industria de Alimentos” que aporta el 22.8% de la producción del sector “Industria Manufacturera” y que participa con el 16% del PIB como se observa en la Figura 1.

Figura 1. Participación en el PIB 2002



Fuente: Benchmarking, Definición del sector azucarero, Departamento Nacional de Planeación. Santiago de Cali, 2002.p.125

3.1.1. Número de empresas que conforman el sector. La agroindustria azucarera colombiana ubicada en el Valle Geográfico del Río Cauca, específicamente en los departamentos de Cauca, Valle y Risaralda, posee condiciones geográficas excepcionales para el cultivo de la caña de azúcar. Actualmente se encuentra constituida por 24 empresas, de las cuales se destacan por sus ventas, el INGENIO MANUELITA S.A., INCAUCA S.A. e INGENIO PROVIDENCIA presentadas en orden de cantidad de azúcar vendida en el Anexo A.

3.1.2. Mercado. Son protagonistas más importantes en este mercado los oferentes, Ingenio del Cauca, Ingenio Providencia, Manuelita, Ingenio Riopaila, Mayagüez, Central Castilla, Pichichí y otros, que agrupados en ASOCAÑA, se han convertido en punto de referencia de la industria azucarera a nivel mundial.

La industria azucarera se mantiene como la base de la agroindustria del Valle, con una producción anual que supera los 2 billones de pesos, ha generado el establecimiento de cientos de proveedores para esta industria. Sobre el total de ingresos, cerca del 35% corresponde a exportaciones de cluster de Azúcares y Mielles superando 230 millones de dólares al año. Los ingenios también han realizado cuantiosas inversiones para diversificar la producción, ampliándola a los azúcares refinados, melazas, alcohol, tableros aglomerados, papel y abonos orgánicos.

La demanda la constituyen en un 60% los hogares para el consumo directo y el resto las pequeñas y medianas industrias que conforman la cadena azucarera – confitería – chocolatería – repostería e innumerables productos alimenticios que la requieren como materia prima. Se reconoce como el más sólido eslabón para el soporte de una cadena económica – social, base de desarrollo para la región.

Ventas. Durante el período comprendido entre 1997 y 2001, las ventas vienen con un fuerte impulso para el año 1997 de 20.7% respecto al anterior, pero pierde su ritmo para el 98 con 16.9%; 3.8 puntos menos y se desploma en el año 99 hasta -3.2%, esto es, 20.1 puntos porcentuales menos. Esta caída es resultado de la contracción de la demanda interna.

Las empresas muestran claros signos de recuperación en el año 2001, con una tasa de crecimiento de 19%, que comparada con la del año anterior de 14.5%, reafirma la tendencia de reactivación del sector. Pierde dinámica para el año 2002 al reducir crecimiento a 4.7%. ¹

¹ Ventas Sector Azucarero [en línea]. Santiago de Cali: ASOCAÑA, 2004. [consultado 05 de julio, 2005]. Disponible en Internet: www.asocaña.com.co

Después de haber alcanzado unas exportaciones a Venezuela de 383 mil toneladas frente a 105 mil del último año, debido a la crisis por la que pasa el país se redujo considerablemente el valor de los ingresos operacionales. También influyeron las menores exportaciones hechas a los Estados Unidos por la recesión que atraviesa ese país y por las dificultades que plantea un mercado cada vez más competitivo; gana, por el contrario, el comienzo de la reactivación de la demanda interna. (Anexo B).

Exportaciones. El 50% de la producción se exporta, pero hay salvaguardia impuesta por los mercados de Chile que ha subido el arancel de 8% a 35.5% y, últimamente, gestiona ante la OMC autorización para elevar a 98%; también Ecuador ha incrementado las barreras arancelarias. Estados Unidos, por el contrario, ha aumentado la cuota a más de 25.000 toneladas, Venezuela, destino importante de exportaciones, se debilita por la devaluación y disminución en el ritmo de crecimiento².

Producción. La producción de azúcar del año 2003 registró un nuevo récord al alcanzar un volumen total de 2.65 millones de toneladas métricas expresadas en volumen de azúcar crudo, lo que representó un crecimiento de 4.9% entre 2002 y 2003.

El crecimiento en la producción estuvo determinado por un incremento en la productividad, obteniéndose un rendimiento de 125.6 toneladas de caña por hectárea, el mayor de los últimos nueve años.

Así mismo, el indicador de rendimiento comercial también fue uno de los más altos de los últimos años y alcanzó un valor de 11.68% en 2003. Este incremento en los rendimientos, tanto en campo, como en fábrica, fue lo que posibilitó el crecimiento de la producción de azúcar, sin que fuera necesario aumentar el área sembrada o cosechada en caña; por el contrario, el área sembrada se redujo de 205,555 hectáreas en 2002 a 198,038 hectáreas en 2003 y la cosechada se mantuvo prácticamente constante, con un aumento de sólo 2.7% frente a 2002.

Con este resultado se ratifica que la principal fortaleza del sector azucarero radica en que sea una agroindustria de clase mundial, que ostenta la mayor productividad del mundo en el agregado campo y fábrica: en el año 2003 obtuvo un promedio de 12.84 toneladas de azúcar producida por hectárea cosechada al año, el segundo más alto de la historia. (Anexo C)

². Exportaciones sector azucarero [en línea]. Santiago de Cali: ASOCAÑA, 2004. [consultado 14 de agosto, 2005]. Disponible en Internet: www.asocañ.com.co

Importaciones. En cuanto a las importaciones para el sector, siguen creciendo a altas tasas las importaciones de azúcar crudo, aunque durante el último año ha sido más moderada, 32%. Lo anterior puede observarse en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Importaciones

Variable	Valor Crudo [Tn]	Valor Crudo [Tn]	2000/2001	Valor Crudo [Tn]	2000/2001
Importaciones	12.154	55.903	360.00%	73.561	31.60%

Fuente:. Importaciones sector azucarero [On line].Santiago de Cali:ASOCAÑA, 2004.[consultado 22 de marzo,2005].Disponible en Internet www.asocana.com.co

3.1.3. Factores de producción.

Materias Primas. En algunos casos son los ingenios los productores directos de la caña, principal materia prima, y en otros contratan la producción pero supervisando el proceso a fin de que cumplan los requerimientos de calidad.

El cultivo de la caña en Colombia es reconocido como uno de los más eficientes del mundo. Esta eficiencia se mide a través de productividad de toneladas por hectárea año, que es de 96.0 en Colombia, frente a Australia 69 y Brasil 45, segundo y tercero en el mundo respectivamente. Otro indicador para tener en cuenta es el contenido de sacarosa, 13.0% frente a 14.4% y 13.2% de los cultivos de Australia y Brasil. El tercer indicador cuantifica la sacarosa por toneladas hectárea año, que en Colombia se obtienen 12.5 toneladas, mientras Australia y Brasil 10.0 y 5.9 toneladas, respectivamente.³

Es un cultivo que requiere disponibilidad de mano de obra y que por fortuna la hay en las zonas agrícolas correspondientes.

Tecnología. Las empresas están creando valor por medio de la eficiencia en el uso de las materias primas, productos intermedios, mano de obra. Están produciendo más con los mismos bienes, lo que significa que han aumentado su productividad.

La eficiencia operativa de las empresas les ha permitido duplicar el margen operacional de 12.3% frente a 6.4% del año anterior. Han vendido manteniendo el

³. Materias Primas sector azucarero [en línea]. Santiago de Cali: ASOCAÑA, 2004 [consultado 25 de abril, 2005]. Disponible en Internet: www.asocaña.com.co

mismo nivel de gastos. La eficiencia en el uso del capital, se ha más que duplicado (6.3% frente a 2.8% del año 2000).

Las empresas han vendido más por cada peso de capital invertido.⁴

Mano de Obra. La contratación de empleados para los ingenios se ha ido estancando y, por el contrario, el despido masivo ha sido un punto relevante en el sector. El número de empleados por año para los ingenios más representativos se presenta en el Anexo D.

3.1.4 Eficiencia y Rentabilidad.

Eficiencia. Bajan el margen bruto con 23.6% (24.9% en el 2001) y el operativo con 10% (12.3% en el 2001), recupera el margen neto con 7.7% (6.3% en el 2001).

La disminución de los ingresos operacionales se tradujo en menores utilidades que deterioraron los márgenes bruto y operativo. El margen neto, si presentó una mejoría porque las obligaciones financieras se redujeron. (Anexo E)

Rentabilidad. Continúa creciendo; 6.1% sobre patrimonio (5.1% en el 2001) y, sobre activos 4.2% (3.5% en el 2001). La eficiente utilización de los recursos propios redujo los gastos financieros traduciéndose en una mayor rentabilidad. (Anexo F)

3.1.5 Fortalezas y debilidades.⁵

Fortalezas

- El posicionamiento en los primeros puestos de la industria en el ámbito mundial, destacando su eficiencia, productividad, desarrollo investigativo y logros conseguidos en materia social.
- El fortalecimiento de la demanda estimulado por el buen desempeño de las industrias que la utilizan como materia prima y que han penetrado con éxito en los mercados internacionales.

⁴. Tecnología sector azucarero [en línea]. Santiago de Cali: ASOCAÑA, 2004. [consultado 21 abril, 2005]. Disponible en Internet: www.asocaña.com.co

⁵ Benchmarking. BPR, Fortalezas y debilidades del sector azucarero: ASOCAÑA. Santiago de Cali. 2002. p. 87.

- Cuantiosas inversiones para diversificar la producción y aprovechar subproductos.
- La labor de los convenios de competitividad que buscan aprovechar las ventajas de trabajar conjuntamente entre los distintos eslabones de las cadenas productivas y que permiten resolver los conflictos que tradicionalmente se presentan entre productores agrícolas e industriales.

Debilidades

- La falta de armonización arancelaria es, sin duda, la principal preocupación de la industria. No existe un arancel externo común en la CAN⁶, lo que genera condiciones inequitativas de competencia.
- La tendencia revaloracionista del peso.
- En el mercado interno las empresas no esperan grandes crecimientos. El consumo continúa deprimido en el 2002.
- La devaluación en Venezuela y la crisis política golpeó las exportaciones hacia ese país, lo mismo que la recesión en el mercado de los Estados Unidos.

⁶CAN (Comunidad Andina de Naciones) [en línea]. Santa fe de Bogotá: Ministerio de Comercio, 2004. [consultado 17 de marzo, 2005]. Disponible en Internet www.mincomercio.gov.co.

4. RESEÑA HISTÓRICA.

“Su actividad productiva se inició el 29 de julio de 1963 y hace parte desde el 1 de mayo de 1980 de la Organización Ardila Lülle, conglomerado industrial comprometido decididamente en el desarrollo del país por medio del fortalecimiento de sus empresas, las cuales son líderes en cada uno de los sectores económicos en que participan.

INCAUCA S.A. es, hoy por hoy, el Ingenio azucarero más grande de Colombia. Este liderazgo en la industria lo alcanzó en 1982 y desde entonces trabaja incansablemente por mantener unos niveles de productividad y un permanente desarrollo tecnológico que le permiten continuar a la vanguardia del sector azucarero nacional.

INCAUCA S.A. se encuentra ubicado en El Ortigal, Miranda, Cauca, a 50 kilómetros de la ciudad de Santiago de Cali (Valle del Cauca), al suroriente y abarca en su área de influencia 12 municipios de los dos departamentos.”⁷ (Figura 2)

Figura 2. Mapa localización INCAUCA S.A.



Fuente. Localización geográfica INCAUCA S.A. [en línea]. El Ortigal: INCAUCA S.A 2003. [Consultado junio 12, 2005]. Disponible en Internet en: www.inacauca.com/

⁷ Historia, INCAUCA S.A. [en línea]. El ortigal: INCAUCA S.A., 2004, [consultado 28 de junio, 2005]. Disponible en Internet: www.incauca.com/





4.1 ESTRUCTURA ACTUAL.

Productos. En el Cuadro 02 se encuentran los productos que se manejan actualmente en INCAUCA S.A.

Clientes o Canales. Los clientes o usuarios de la empresa, se clasifican básicamente en:

- Cliente Industrial: Aquel que compra el producto para utilizarlo como materia prima en su proceso industrial. (Empresas dulceras)
- Cliente Mayorista: Aquel que compra el producto al por mayor para su posterior venta.
- Almacenes de Cadena: Compran azúcar empaquetada para venderla al consumidor final. (Supermercados, Cajas de Compensación, Hipermercado y Cooperativas)
- Consumidor Directo: es quien compra el producto directamente para su consumo. Generalmente lo adquiere en almacenes de cadena y autoservicio, supermercados o tiendas de barrio.
- Como canales de distribución la empresa cuenta con personal, recursos físicos y la infraestructura para la distribución directa de los productos a diferentes sitios.

Cuadro 2. Portafolio de productos.

PRODUCTO	PRESENTACION	IMAGEN
Azucar refinada extrafina natural	Saco de 50 Kg 2,5 Kg 1,0 KG 0,5 Kg	
Azucar blanco especial	Saco de 50 Kg 2,5 Kg 1,0 KG 0,5 Kg Sobre de 5 gr	
Azucar crudo natural	Saco de 50 Kg 2,5 Kg 1,0 KG Sobre de 5 gr	
Miel final	Saco de 30 Kg Tambor metálico de 280 Kg Carro tanque a granel	
Miel virgen	A granel	

Fuente: Portafolio de productos, INCAUCA. [en línea]. El ortigal: INCAUCA S.A, 2004.[consultado 11 de abril, 2005] disponible en Internet: <http://www.incauca.com/>

Proceso de producción. “El proceso productivo se inicia en el área de campo con la preparación de los terrenos, trazado y construcción de vías de riego, drenaje y elaboración de surcos, labores previas a la siembra de la caña. Una vez concluida esta etapa, continúa la escogencia de la semilla y se procede a la siembra y riego de germinación, actividades que se complementan con la aplicación de abonos, control de plagas y de malezas.

Una vez tiene lugar la maduración de la caña entre los 12 y 14 meses, se procede a su cosecha en los 7 frentes dispuestos para esta actividad involucrando la labor agrícola del corte manual de la caña. Se alza mecánicamente y se conduce a la fábrica por medio de un moderno y eficiente equipo de transporte, para dar comienzo al proceso de elaboración del azúcar.

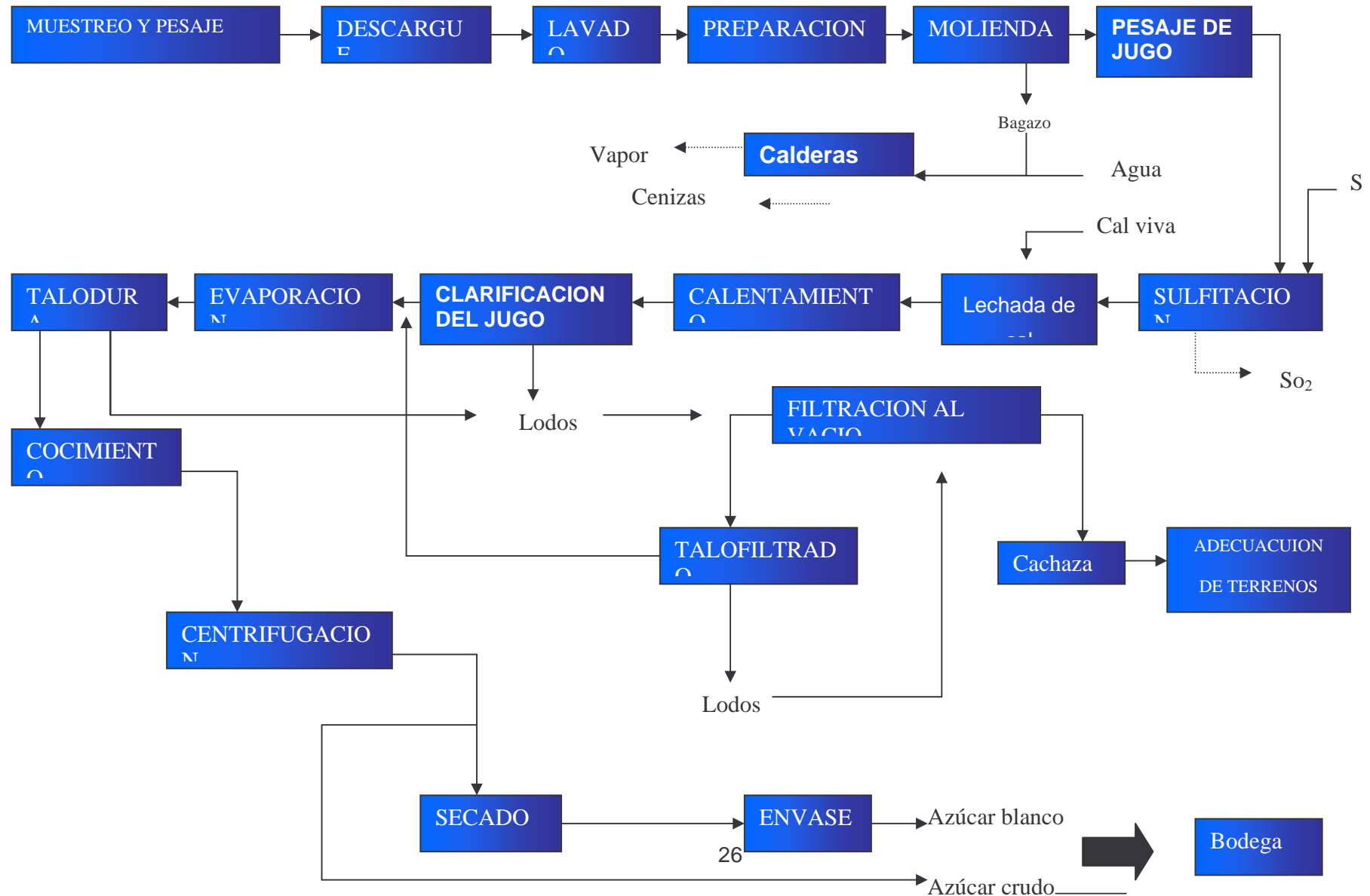
En la Fábrica, tiene lugar como fase inicial, el muestreo, pesaje y lavado de la caña. De ahí, el material pasa a los picadores y los molinos. El bagazo resultante en la molienda se emplea en las calderas para la producción del vapor que será la base para generar la energía necesaria para la realización del proceso. El bagazo sobrante en esta etapa, es empleado en la industria papelera.

Por su parte, el jugo obtenido en los molinos, es pesado para continuar con el calentamiento, clarificación y filtración, procedimientos con los cuales se separan los materiales diferentes a la sacarosa que se encuentran en el jugo. Al evaporar este jugo se obtiene la meladura o jarabe que se conduce a los tachos, donde se procede a su cristalización para obtener posteriormente la masa cocida, que pasa luego a la centrifugación, donde el azúcar es separado de la miel (Figura 3).

Finalmente, el azúcar es secado y se enfría para ser envasado en sus diferentes presentaciones las cuales pueden adquirirse en el mercado nacional mediante solicitud a la Gerencia de Mercadeo y Ventas de INCAUCA S.A. e internacionalmente, empleando para ello la gestión de CIAMSA (Comercializadora Internacional de Azúcares y Mieles S.A.). La miel final, otro subproducto de este proceso, se lleva a los tanques de almacenamiento donde también se empaca o carga en camiones, para su venta en el mercado.”⁸ (Anexo G)

⁸ Proceso productivo, INCAUCA S.A. [en línea]. El Ortigal: INCAUCA S.A. 2004. [consultado 12 de febrero, 2005]. Disponible en Internet: www.incauca.com/

Figura 3. Diagrama de flujo de la división de Fábrica



Capacidad de producción. Son estas cifras el resultado de unos procesos productivos avalados con el Certificado de Aseguramiento de la Calidad modelo ISO 9002 que otorga el Instituto Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC. (Cuadro 3)

Cuadro 3. Capacidad de Producción / Área

CAMPO:	
Hectáreas cultivadas	42.000
Rendimiento	1.050 Kg azúcar ha/mes
Producción	9,5 tmchm
COSECHA:	
Cosecha diaria	107 has
Caña cortada anual	3.333.684 ton.
FABRICA:	
Molienda	14.000 ton met. Caña día
Molienda anual	4.000.000 ton met. Caña año
Producción anual	402,000 azúcar año
Molienda proyectada	17.000 ton met. Caña día
Producción proyectada	550.000 ton met. Azúcar

Fuente: Producción por área, INCAUCA S.A. [en línea]. Valle del Cauca, INCAUCA S.A. 2004.[consultado 19 de junio, 2005].disponible en Internet: www.incauca.com/

4.2. FACTORES DE PRODUCCIÓN.

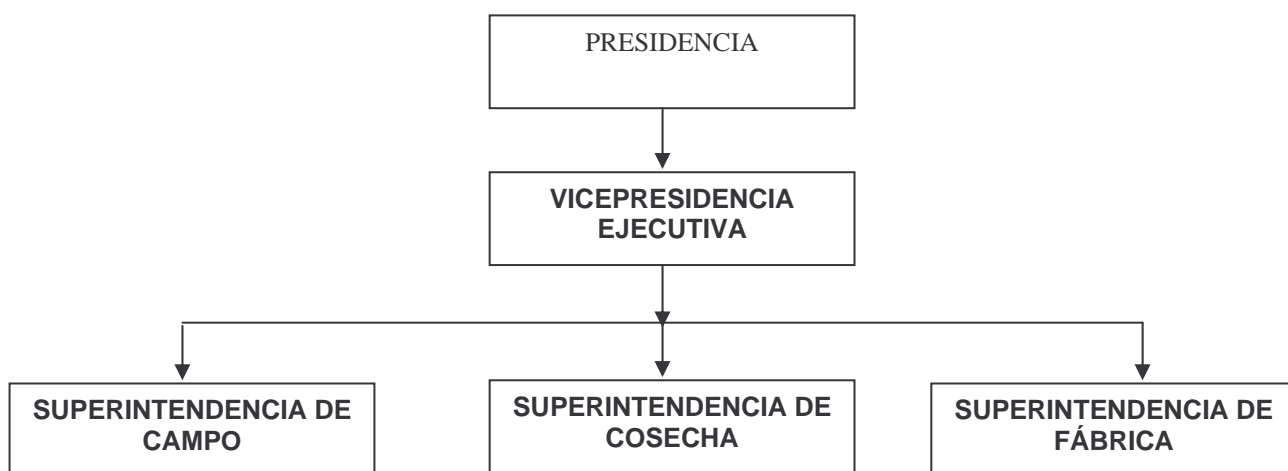
4.2.1. Mano de Obra. El recurso humano es y continuará siendo prioridad para INCAUCA S.A., generando aproximadamente 1425 empleos directos, y 2586 empleos indirectos. La información referente a la mano de obra y la información sobre cómo ésta mano de obra está distribuida por área dentro de la empresa se presenta en el Anexo H.

Además de la caña de azúcar la empresa usa como materia prima en sus procesos agua Industrial, azufre, hidrosulfito de sodio, empaque de polipropileno, polietileno y papel kraft.

4.2.2. Maquinaria y Equipo. En el proceso productivo de INCAUCA S.A. se identifican diversos equipos discriminados por las diferentes áreas involucradas, tales como el área de elaboración, área de molinos, área de calderas y el área de patios de caña.(Anexo I)

4.2.3. Estructura Interna. Los diferentes procedimientos llevados a cabo al interior de INCAUCA S.A para la elaboración de los productos cuentan con la siguiente estructura administrativa (Figura 4). La Vicepresidencia Ejecutiva es la encargada de establecer las políticas y marcos de acción que guían las diferentes actividades de la empresa; Superintendencia de Campo es la encargada del diseño y preparación de terreno, trazado y construcción de visa de riego hasta la etapa previa a la siembra de la caña; Superintendencia de Cosecha, encargada del corte, alce y transporte de la caña hasta el ingenio; Superintendencia de Fabrica, encargada de la transformación de la caña en azúcar

Figura 4. Organigrama Estructura administrativa de INCAUCA S.A.



La superintendencia de Fábrica esta conformada por las áreas de molienda de caña, Elaboración de azúcar, Cogeneración de energía, elaboración de azúcar refinada y Destilación de alcohol carburante.

5. DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL

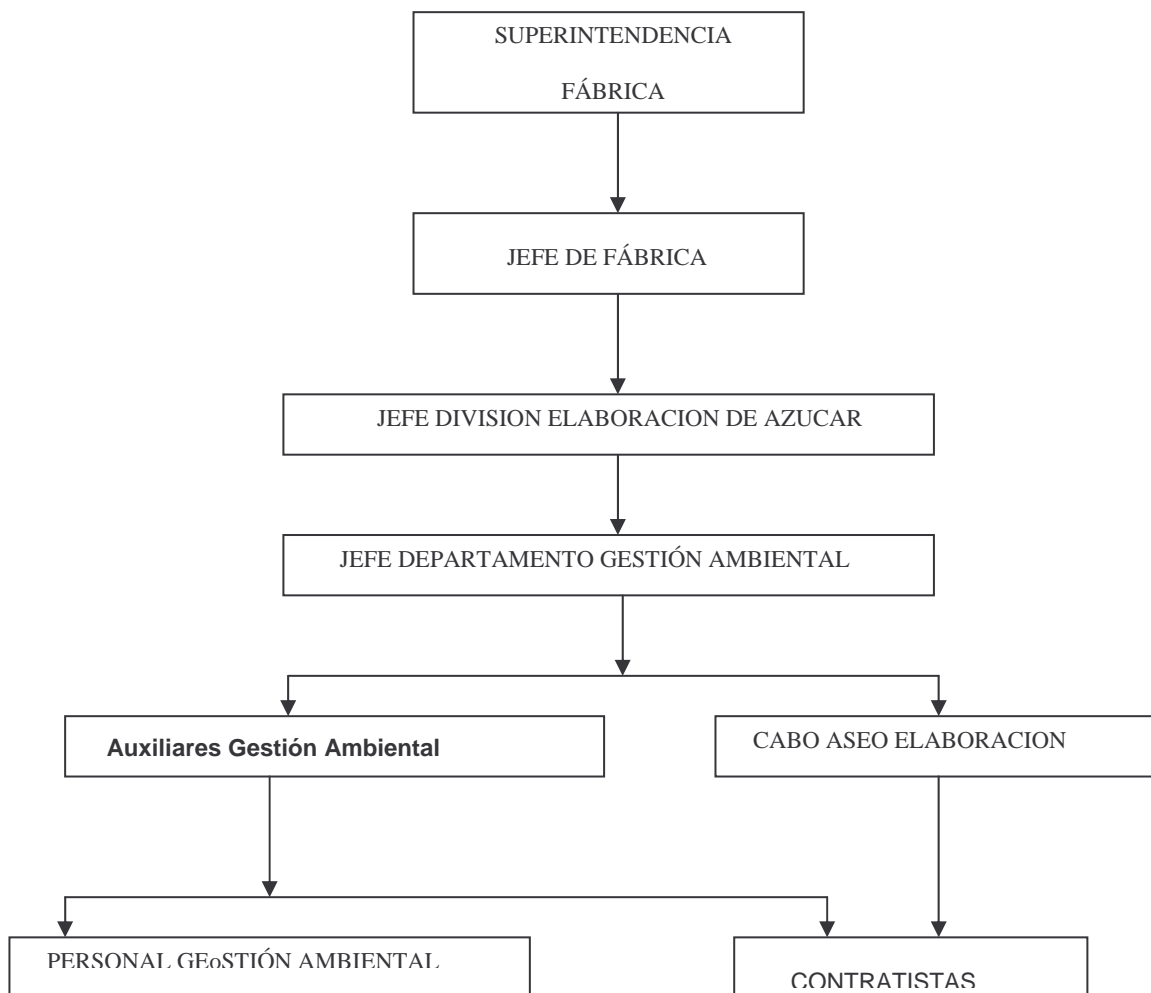
En la Superintendencia de Fabrica se encuentra el Departamento de Gestión Ambiental, el cual es el encargado de planificar, dirigir y diseñar las directrices y política de la empresa hacia el medio ambiente, cumpliendo con la legislación ambiental nacional y regional aplicable para la empresa. INCAUCA S.A. en la actualidad esta certificado con los sistemas de Gestión de Calidad, bajo la norma Técnica Colombiana ISO 9001 versión 2000, Sistema de Gestión Ambiental, bajo la norma Técnica Colombiana ISO14001 versión 1996, actualmente se encuentra en el proceso de certificación de la norma de Seguridad Y Salud Ocupacional OSHAS 18000.

El Departamento de Gestión Ambiental esta fundamentado en las siguientes Políticas: educación ambiental, mejoramiento y control ambiental de los procesos y cumplimiento de la legislación ambiental, orientado a proteger y optimizar el uso de los recursos naturales y a disminuir el nivel de contaminación de sus actividades, para cumplir con estas directrices cuenta con una estructura interna (Figura 5) que apoya todas las actividades desarrolladas por el departamento de Gestión ambiental.

Dentro de las actividades desarrolladas por el departamento se encuentra el programa de Manejo de Residuos Sólidos en la cual se realizan todas las actividades relacionadas con el programa como son recolección, transporte, almacenamiento y disposición final en los diferentes centros de acopio (Reciclaje, Chatarra y no recuperable) con los que cuenta Incauca para dar un mejor almacenamiento.

Todo el material que se recupera por medio del programa de manejo de residuos sólidos es comercializado por el departamento de Logística de Suministro

Figura 5. Organigrama Departamento Gestión Ambiental



5.1. RESIDUOS SÓLIDOS

5.1.1. Residuos sólidos en Colombia. El manejo de los residuos sólidos en el país, históricamente, se ha hecho en función de la prestación del Servicio de Aseo. La preocupación por los residuos generados en los centros urbanos ha partido de las consideraciones de tipo higiénico y sanitario, por lo tanto el problema se abordó desde el punto de vista de salud pública estableciendo como métodos de disposición la descarga al aire libre o a cuerpos de agua sin considerar las externalidades de tipo ambiental, lo cual propicio una cultura hacia la disposición incontrolada.⁹

⁹ Política para la gestión integral de residuos sólidos, Minambiente.[en línea] Bogota: Ministerio del Medio Ambiente 1997.[consultado 25 de enero,2005]. Disponible en Internet: www.minambiente.gov.co/

La gestión inapropiada de los residuos sólidos se ha convertido en una problemática compleja debido a la cantidad y a la naturaleza diversa de los residuos dentro de los principales factores de generación se encuentran:

- crecimiento poblacional
- Alta generación de residuos.
- Disposición inadecuada.
- Altos costo tecnológicos.
- Falta de educación y cultura ambiental.
- Legislación flexible.
- Limitaciones de fondo.

Aunque actualmente se esta generando un cambio de concepto del manejo de residuos desde su aprovechamiento hasta su respectiva disposición final debido a los diferentes problemas e salud publica y saneamiento ambiental que se han venido presentado a lo largo del tiempo por este problema, por esto se han establecido una serie de metodología y lineamientos para la gestión integral de residuos las cuales contemplan etapas jerárquicas para la gestión integral de las cuales abarcan: Reducción en el origen, reciclaje, transformación y disposición final. A continuación se describen los aspectos más importantes de cada una de las etapas:

- Reducción en el origen: es el primer rango en la jerarquía, implica reducir la cantidad y/o toxicidad de los residuos es una forma eficaz de reducir la cantidad de residuos desde la fuente.
- Reciclaje: el reciclaje implica la separación, reutilización y transformación en nuevos productos. El reciclaje ayuda a reducir la demanda de recursos y la cantidad de residuos que deben ser dispuesto en rellenos.
- Transformación de residuos: en el tercer lugar se encuentra la transformación la cual implica la alteración física y química de los residuos para obtener un producto nuevo. Esta etapa permite obtener producto sin demandar de nuevas materias primas y generar mayor capacidad en los rellenos sanitarios.
- Disposición final: es la ultima etapa de la jerarquía ya que se convierte en la forma menos deseada de tratar los residuos que por sus características no pueden ser recuperados.

5.1.2. Caracterización de los residuos sólidos. La caracterización de residuos se encuentra ligada a la cantidad y composición del flujo de residuos, estas variables dependen del origen del residuo (industrial, comercial, agrícola y urbano).

Dentro de los principales parámetros que se encuentran para caracterizar los residuos sólidos se encuentran los siguientes:

- Composición Física. Describe cada uno de los componentes que constituyen un flujo de residuos sólidos generados y se expresa en porcentaje (%) peso.
- Los residuos Sólidos generados a escala industrial, comercial, urbano etc. Están compuestos de una gran variedad y gama de residuos es por eso importante realizar una macro aproximación en la cual se identifican que tipo de residuo se han generado, como por ejemplo: cartón, plástico, papel, vidrio, metal, cuero, textiles, madera, residuos orgánicos.

Un estudio completo de la composición de los residuos sólidos debe abarcar los componentes anteriormente mencionados, en algunos casos se debe realizar una micro aproximación para analizar cada constituyente residual por sub. componentes.

La micro aproximación proporciona información que permite generar una estrategia para la recuperación y comercialización de los materiales, así como también información detallada, necesaria para un exitoso sistema de gestión de residuos.

Un ejemplo típico de micro aproximación se utiliza con el plástico, el cual se clasifica en 7 clases:

- 1= PET (Polietileno tereftalato).
- 2= PE-HD (polietileno de alta densidad).
- 3= PVC (policloruro de vinilo).
- 4= PE-LD (polietileno de baja densidad)
- 5= PP (polipropileno).
- 6= PS (poliestireno).
- 7= Otros.

Peso Específico. Se define como el peso de un material por unidad de volumen, se expresa en kilogramo por metro cúbico. Su determinación es

importante para establecer un área de almacenamiento con sus respectivos equipos de disposición.

Características químicas. La información sobre la composición química en los residuos sólidos es importante para evaluar las opciones de procesamiento y recuperación para determinado residuo que su disposición final requiera de incineración.

- Poder calorífico. Indica la capacidad potencial de calor que puede desprender un material cuando es quemado, se expresa en BTU/Libra.
- Sólidos Volátiles. Los volátiles son los compuestos emitidos en la primera instancia de combustión de los residuos, se expresa en porcentaje (%)
- Cenizas. Parámetro para conocer el porcentaje de cenizas que se producen después de un tratamiento de incineración

5.2. MARCO LEGAL

5.2.1. Sector Azucarero y producción más limpia. El sector azucarero Colombiano ha venido trabajando en forma concertada con las autoridades ambientales, en actividades de control y mejoramiento ambiental, un claro ejemplo de esto es “el convenio marco de concertación para la producción mas limpia” suscrito en Noviembre de 1996 por los afiliados a ASOCAÑA, el cual esta determinado por la política de producción mas limpia, especialmente en lo referido a la minimización de residuos.

La legislación ambiental aplicable al sector azucarero se enmarca en tres bloques normativos. Compuestos por la Constitución Política Nacional, las leyes del congreso de la república y la competencia para los tramites ambientales ante las autoridades competentes¹⁰.

En el año de 1974, con la aprobación del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, se da inicio a la gestión ambiental en el país. En el cuadro 4, se describe el marco jurídico para el subsector de la caña de azúcar.

¹⁰. ASOCAÑA, Minambiente. Guía ambiental para el subsector de la caña de azúcar. Santiago de Cali: 2002. p. 54.

Cuadro 4. Marco jurídico para el subsector de la caña de azúcar en el manejo de los residuos sólidos

Ley /Decreto/Resoluciones	Descripción
Constitución Política de Colombia	La constitución política de 1991, establece los derechos y deberes del estado, las instituciones y los particulares, en materia ambiental, enmarcado en los principios de desarrollo sostenible.
Ley 99 de 1993	Pro la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). En ella se definen normas y principios para la conservación, protección, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables.
Decreto 2811 de 1974	Establece las normas generales para lograr la preservación y restauración del ambiente y la conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables.
Ley 9 de 1979. Código Sanitario	Establece las normas generales que sirven de base a las disposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaura y mejorar las condiciones sanitarias en lo que relaciona a la salud humana
Decreto 2104 de 1983	Define la terminología técnica relacionada con residuos sólidos. Contiene normas sanitarias aplicables al almacenamiento, presentación transporte, transferencia, transformación y disposición sanitarias de los residuos sólidos.
Resolución 541 de 1994	Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte y almacenamiento y disposición final de escombros, materiales peretreos, concretos y agregados sueltos de construcción y demolición y capas

	del suelo, subsuelo de excavación.
Decreto 605 de 1996	En el cual se establecen normas orientadas a regular el servicio público domiciliario.
Decreto 2676/00	Residuos Hospitalarios, los cuales deben tener permiso y plan de contingencia para el transporte y disposición adecuada. almacenamiento, transporte y disposición
Decreto 1713 de 2002	Deroga parcialmente el decreto 605/96 lo único vigente es el régimen sancionatorio.
Decreto 1140/ de 2003	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento, y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1505 de 2003	Reglamenta los planes de gestión integral de residuos sólidos. (Modifica el decreto 1713/02).
Ley 253/96 (Convenio de Basilea) ratificado por la ley 430/98	Residuos peligrosos, empaques, envase y embalajes de productos químicos. Reutilización adecuada de los mismos.
Resolución 189/94	Prohibida la importación de residuos peligrosos en el territorio Colombiano.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

Para el cumplimiento de los objetivos planteados en este proyecto se realizaron 5 fases, las cuales comprenden: Revisión de Literatura, identificación de los procesos productivos, diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos caracterización de los residuos y análisis de la información obtenida.

6.1. ALCANCE

Para la realización de este proyecto se tuvo como eje de estudio las áreas de Molinos (Fulton y Farrel)y el área de Calderas, divisiones pertenecientes a Fábrica

6.2. REVISIÓN DE LITERATURA

Para el desarrollo de esta fase se llevo a cabo recopilación de la bibliografía relacionada con el tema de manejo de residuos sólidos en el sector Agroindustrial específicamente en el sector azucarero en el ámbito general y legal.

Se acudió a toda información escrita teniendo como base documentos, información profesional y consultas electrónicas.

Se realizaron visitas a centros de documentación de la Corporación Autónoma Regional del Valle –CVC- del centro de investigación de la caña de azúcar –CENICAÑA-, Universidad del Valle, además se consulto información de Incauca S.A. dentro del Plan de Manejo Ambiental así como también se tomo como base el trabajo de grado realizado en el año 2003 –Manejo de los residuos sólidos generados en l planta de elaboración del ingenio del Cauca”

6.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

Para identificar el proceso productivo de fabricación de azúcar se realizaron vistas y recorridos y entrevistas no formales con el personal involucrado en cada proceso en las áreas de Elaboración, Molinos y Calderas; además se realizaron vistas en los diferentes centros de acopio de residuos.

6.4. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Para la realización del diagnóstico se tomó como base los elementos funcionales de una Gestión Integral de Residuos Sólidos. Los componentes analizados fueron: Generación de Residuos, Separación en la fuente, recolección y transporte, almacenamiento y disposición final.

El análisis incluyó un diagnóstico técnico que evalúa la parte operacional del manejo de residuos sólidos a través de los diferentes componentes. En especial la situación de las diferentes áreas de almacenamiento.

El diagnóstico se desarrolló a través de observaciones, entrevistas no formales y trabajo de campo, lo que permitió analizar, identificar y describir los problemas asociados a las diferentes etapas de la gestión integral de residuos.

6.5. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS

Para la realización de esta fase del proyecto se tomó como base el trabajo “Manejo de los Residuos sólidos Generados en la Planta de Elaboración de Azúcar del Ingenio del Cauca” documento realizado en el año 2003 en el cual se caracterizaron los residuos generados en el área de Elaboración.

La caracterización se realizó en las áreas de Caldera y molinos entre el 21 y el 25 de noviembre de 2005 con el fin de conocer los diferentes residuos generados en estos procesos. La metodología utilizada para evaluar la variabilidad en la producción de los diferentes tipos de residuos generados en operación normal fue la metodología de la CEPIS utilizada para la caracterización de residuos. (Anexo J)

Para la recolección de las muestras se utilizaron las canecas existentes dentro la división de Calderas y Molinos, ya que son puntos de recolección establecidos. Para la identificación de los residuos de los residuos en las diferentes canecas se colocaron bolsas dentro de cada caneca, con su respectivo rotulo, cada bolsa era recolectada el día del muestro. Una vez recolectada la información en las diferentes áreas se trasladaban las muestras a un área contigua al laboratorio de cañas, donde se procedía a identificar las bolsas de cada proceso y posteriormente los residuos eran vaciados a un recipiente plástico para determinar el peso y volumen de las muestra tomadas.

Para el registro de peso de uno de los residuos se contó con la colaboración con el área de básculas ya que era un residuo con peso superior al de la balanza del laboratorio de cañas.

Una vez obtenido los pesos y volúmenes se realizaba la separación de cada residuo dependiendo de sus características. Los cuales eran nuevamente pesados para determinar su contribución a la composición física.

En el Anexo K se encuentran las planillas para la toma de datos de las pruebas de composición física.

Para las pruebas químicas se contó con la colaboración del laboratorio de carbones de INCAUCA S.A., las pruebas comprendieron:

- Porcentaje de humedad.
- Poder calorífico.
- Volátiles.

Estos ensayos se realizaron con el fin de evaluar la eficiencia de los residuos utilizados como combustibles de ignición en el arranque de calderas. Los residuos analizados fueron: madera, wipe, cartón sucio, plegadiza y surre. En el Anexo L se muestra el formato para el registro de datos de este análisis.

Además de las pruebas químicas que se le realizarán a algunos residuos se sugirió realizar un análisis físico que comprendiera la determinación de metales pesados como: arsénico, plomo, mercurio, cromo, zinc, cadmio a uno de los residuos generados en la trampa de grasa de molinos llamado surre, para darle una disposición final adecuada. Hasta el momento no se obtuvo ninguna respuesta.

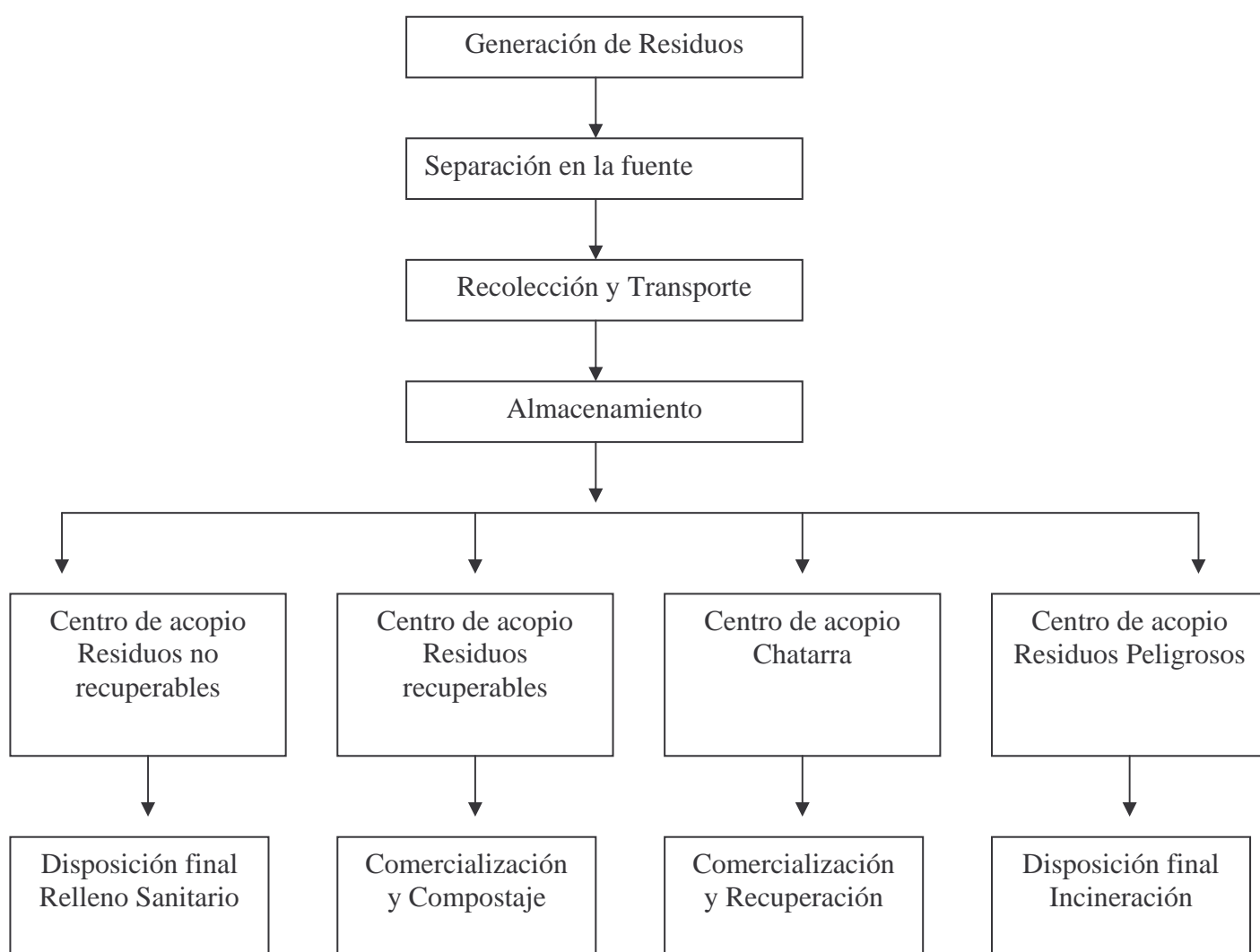
6.6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

A partir de la caracterización de residuos realizada en el área de Molinos y Calderas y el diagnóstico operativo en fábrica se plantearon alternativas de mejoramiento.

7. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN INCAUCA S.A.

El manejo de residuos sólidos en INCAUCA S.A. se rige por la norma interna P632-004 por medio de la cual se fijan los parámetros para el manejo de residuos sólidos dentro de INCAUCA S.A. esta norma comprende desde la reducción, manejo y clasificación por parte de quienes generan los residuos hasta su aprovechamiento, transporte, almacenamiento, venta y/o disposición final de manera controlada y adecuada, en la figura 6 se ilustran las diferentes etapas del manejo de Residuos sólidos

Figura 6. Etapas de manejo de residuos sólidos en INCAUCA S.A.



7.1 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN INCAUCA S.A.

En el Ingenio del Cauca existen actualmente 53 puntos para la disposición de residuos distribuidos en las diferentes áreas de la fábrica, además de contar con 22 puntos de disposición a lo largo de todas las instalaciones de Incauca. Cada punto dentro de fábrica cuenta con tres canecas. La capacidad de cada caneca es de 55 Litros.

Las canecas utilizadas para el programa de manejo de residuos sólidos no cuentan con bolsas plásticas en su interior para la recolección de los residuos, esto se debe a que se aumentaría la carga de residuos. Igualmente las canecas no cuentan con tapas, debido al mal manejo que se le da a este material, la no utilización de tapas representa varias desventajas donde las canecas se encuentran a la intemperie y pueden tener contacto directo con el agua, lo que genera una disminución del aprovechamiento de los residuos y un aumento en su descomposición.

Además de contar con las canecas en las instalaciones de Incauca se cuenta con vagones de color verde y color negro ubicados en las áreas de bodega, patios de caña y cuarto de recuperación en donde el personal puede disponer los residuos de acuerdo a su color. Este sistema de almacenamiento presenta el mismo inconveniente que el almacenamiento en canecas debido a que el material queda a la intemperie.

7.1.1. Etapas de Manejo de Residuos Sólidos dentro de INCAUCA S.A.

7.1.2. Separación en la fuente. Dentro de INCAUCA S.A. se manejan en los diferentes áreas tres colores para las diferentes canecas: Verde, Negra, Anaranjado para la separación en la fuente de los diferentes residuos como se observa en la Foto 1

- Verde. Residuos recuperables vidrio, plástico, costales de polipropileno, papel, cartón. Residuos no recuperables
- Negra. Residuos no recuperables. Residuos de limpieza, icopor, tapa bocas, papel higiénico etc.
- Anaranjada. Residuos de Combustión. Wipe, Bagazo, plegadiza, cartón sucio, madera

Foto 1. Colores área de fábrica



El programa de manejo de residuos sólidos establecido en el ingenio, para lograr una clasificación adecuada de los diferentes residuos sólidos, en la actualidad presenta falencias debido a que no se realiza una separación adecuada, mezclando de esta forma residuos recuperables con los residuos no recuperables, lo que genera que se disminuya la cantidad de material recuperable a comercializar y se aumente la cantidad de residuos que deben ser dispuestos en el relleno sanitario lo que conlleva a un aumento en los gastos.

A pesar de que en INCAUCA S.A. se han venido emprendiendo acciones para capacitar a todo el personal de las diferentes áreas con el programa de residuos sólidos, se percibe poco interés por parte del personal sobre el tema, esto se ve reflejado en los diferentes sitios de disposición de residuos (Foto 2)

Foto 2. Separación de los residuos sólidos



7.1.3. Recolección y transporte. La recolección hace referencia al momento en que los residuos pasan del generador a las personas encargadas del transporte y la disposición final.

El recorrido interno que se realiza consiste en trasladar los residuos sólidos generados en las diferentes áreas de y procesos de la fabrica, hasta los centros de acopio o unidades de almacenamiento, los cuales están distribuidos en diferentes lugares del ingenio.

La recolección de los residuos sólidos dentro de las instalaciones de fabrica es coordinada y realizada por el departamento de Gestión Ambiental a través de la cuadrilla de aseo la cual consta de 1 tractorista y 2 operarios los cuales se encargan de recolectar los residuos y realizar nuevamente una segunda separación en los vagones.

El traslado de los residuos desde los distintos puntos de producción hasta el lugar donde se dispondrán los residuos es realizado en un tractor jhon Deere, (Foto 3) el cual cuenta con dos vagones cachaceros identificados con el color verde y negro, con el fin de disponer en ellos lo recolectado con su debida separación y trasladar los residuos a las diferentes unidades de almacenamiento.

Foto3. Vehículo de recolección



7.1.4. Centros de Acopio. Para el almacenamiento de los diferentes residuos generados en las instalaciones del ingenio, se cuenta con diferentes áreas para el almacenamiento dentro de las que se encuentran:

- Centro de Acopio residuos recuperables.
- Centro de acopio Residuos no recuperables.

- Centro de acopio material ferroso.
- Centro de acopio residuos de manejo especial.

Una vez realizada la recolección los vagones son trasladados a las diferentes unidades de almacenamiento, para posteriormente almacenar los residuos.

Centro de acopio residuos recuperables

A este centro de acopio llegan los residuos dispuestos en el vagón verde, en el se realiza una reclasificación por parte de la persona encargada del área.

En este centro de acopio llegan los siguientes materiales que se generan a lo largo del proceso de generación de azúcar:

- Cartón
- Papel
- Polipropileno (Estopas)
- Polietileno (plástico de alta y baja densidad)
- Vidrio.

El operario encargado del centro se encarga de descargarlo y almacenar los diferentes residuos en las bodegas del centro de acopio. El almacenamiento del material (residuos recuperables) se hace por un periodo de 4 –5 días y posteriormente se comercializa por medio del almacén general. La capacidad de almacenamiento con la que cuenta este centro de acopio es limitada para todo el material que se genera diariamente.

Centro de acopio Residuos no recuperables

Actualmente Incauca cuenta con un lugar de almacenamiento temporal de los residuos que por sus características físicas y químicas no pueden ser recuperados y que deben ser dispuestos en rellenos sanitarios. Para este proceso se cuenta con 6 cajas estacionarias de 2.5 m³ respectivamente para una capacidad total de 15m³ (Foto 4) estas cajas son suministradas por la firma Pro ambientales S.A. empresa encargada de disponer esta clase de residuos en el relleno sanitario de Navarro ubicado en la ciudad de Santiago De Cali.

Foto 4. Cajas estacionarias



Centro de acopio material ferroso

A este centro de acopio, llega todo el material ferroso generado en las diferentes áreas del ingenio, principalmente Molino Fulton, Molino Farrel, Calderas, Elaboración y taller Industrial. El material es dispuesto en el centro de acopio (Foto 5) por la escuadrilla de aseo y posteriormente es recolectado por la empresa Sidelpa la cual lo recoge semanalmente en las instalaciones del ingenio para su posterior fundición y aprovechamiento.

Foto5. Centro de acopio material ferroso



Centro de acopio residuos de manejo especial

Los residuos de manejo especial son los que pueden causar riesgo a la salud pública o el medio ambiente, dependiendo de su origen o de sus características física, química o infectocontagiosas¹¹.

En las instalaciones de fábrica se cuenta con el centro de acopio de residuos peligrosos el cual se encuentra ubicado al lado del reciclaje, en el se almacenan los residuos de manejo especial generados en fábrica como se muestra en el Cuadro 5 son: subacetato de plomo, aceite usado, envase de laboratorio, lámparas fluorescentes,, pilas alcalinas, wipe, baterías ácido sulfúrico y surre

Estos residuos son almacenados por 2 o 3 meses tiempo en el cual se acumula una cantidad considerable para darles una disposición final adecuada; El subacetato de plomo se envía a A&G Ingeniería¹² firma encargada de disponer adecuadamente este residuo por medio del proceso de incineración para posteriormente recuperar el plomo resultante de este proceso, las baterías son vendidas a la empresa Pelaez Hermanos quienes recuperan el plomo por medio del proceso mencionado anteriormente.

Cuadro 5. Residuos especiales

Residuo	Destino	Disposición final
Subacetato de plomo	Laboratorio	Incineración
Aceite Usado	Calderas y Molinos	Recuperación Combustibles Juanchito
Envase de laboratorio	Laboratorio	Incineración
Lámparas Fluorescentes	Oficinas Fabrica	Recuperación Sylavania S.A
Pilas Alcalinas	Fábrica	Encapsulamiento
Wipe	Fábrica	Incineración
Baterías Acido Sulfúrico	Planta eléctrica y taller agrícola	Recuperación Pelaez Hermanos
Surre	Molinos	Incineración

¹¹. CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. Los residuos Peligrosos en el Valle del Cauca. Santiago de Cali, 2004. p. 68

¹² Empresa productora de plomo ubicada en La Dolores – Palmira.

El wipe¹³ es utilizado como combustible de ignición cada arranque de calderas, otros residuos como envases de laboratorio son enviados a incineraciones Fullier¹⁴ para disposición ambientalmente adecuada.

Las lámparas fluorescentes actualmente se están enviando a la empresa Sylvania S.A¹⁵ a la ciudad de Bogotá, donde se les recuperan algunas de las piezas como los son las bases en aluminio, polvo Fluorescente y el tubo de vidrio.

Otro de los residuos de manejo especial que se genera en el área de fábrica son los diferentes tipos de aceites y grasa utilizadas en los diferentes equipos.

Los aceites usados eran anteriormente utilizados como combustible de arranque después de los paros programados de fábrica, estos aceites se dejaron de utilizar por razones expresadas durante la auditoria del INCONTEC. En estos momentos el aceite es almacenado en dos tanques uno estacionario de 6750 galones (Foto 6) y otro móvil de 3200 galones (Foto 7)

Foto 6. Tanque almacenamiento estacionario



Foto 7. Tanque almacenamiento móvil



Actualmente el aceite es comercializado a la empresa Combustibles Juanchito, que se encarga de darle un tratamiento o refinamiento para posterior comercialización. La principal fuente de generación del aceite son las chumaceras de los molinos Fulton y del molino Farrel.

Además de los aceites generados, en fábrica, se genera un residuo proveniente del área de molinos, resultante de la mezcla de grasas asfálticas y bagacillo. Actualmente una parte de este residuo (3 tinas mensuales) son

¹³ Textil utilizado para la limpieza.

¹⁴ Empresa de incineración industrial.

¹⁵ Empresa fabricante de lámparas fluorescente en Colombia

enviadas a incinerar a la empresa incineraciones Fullier y las tinas restantes son almacenadas como se muestra en la foto 8

Foto 8. Almacenamiento de barre



7.1.5. Tratamiento y Aprovechamiento. En la actualidad solo a los residuos orgánicos producidos en el área de fábrica de Incauca como los residuos de comida, residuos de jardinería, residuos de patios (tierra y caña) y cachaza, se están aprovechando para transformarlos en abono orgánico (compost) en la planta de compostaje, la cual se creó para el tratamiento de los residuos generados en la planta de alcohol carburante que entró en funcionamiento el 27 de octubre de 2005.

Este abono será utilizado para la comercialización y aprovechamiento en las suertes¹⁶ de INCAUCA S.A. como fertilizante, suprimiendo así la utilización de fertilizantes químicos.

Aprovechamiento. El material que se recupera en el centro de acopio de reciclaje está compuesto principalmente por: Cartón, papel, vidrio, y diferentes clases de plástico, polietileno de alta y baja densidad, polipropileno.

En el centro de acopio de material ferroso los residuos están compuestos principalmente de chatarra ferrosa (hierro, virutas y limallas) y chatarra no ferrosa (cobre, bronce, aluminio y acero inoxidable).

¹⁶ Áreas destinadas para la siembra del cultivo de Caña de Azúcar

La comercialización de estos residuos recuperables se realiza por medio del almacén quien establece los precios de venta. (Cuadro 6).

Cuadro 6 Lista de Precios Material recuperable.

PRODUCTO	PRECIO \$ (Kg)
Cartón Corrugado	162
Korex	100
Papel Kraft (sacos de Azúcar)	126
Papel Archivo y Blanco	315
PET (botellas de gaseosa y agua)	250
PEAD (bolsas plásticas y tarros)	300
Polipropileno (Costales en fibra)	500
Vidrio	No se vende
Chatarra Ferrosa	370
Chatarra no ferrosa	1586

Aunque se tiene clasificado los diferentes residuos para su comercialización, a la hora de la venta se realiza de forma general como se muestra en el Cuadro 7

Cuadro 7. Clasificación de venta del material reciclado mes de julio

PRODUCTO	CANTIDAD KG	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Chatarra	64.695	370	23.937.150
Retal de papel	2.935	126	369.810
Plástico	1.130	250	282.500
polipropileno	2.175	250	543.750
Limalla de cobre	50	1586	79.300
Limalla de hierro	3970	210	833.700

Fuente. INCAUCA S.A. Venta de material reciclado: SAP. El ortigal: Departamento de Logística de suministro, 2005. p. 4.

Lo cual presenta que se dejen de percibir ingresos por que se generaliza a la hora de vender los diferentes materiales.

7.1.6. Disposición final. La disposición final de los residuos no recuperables es realizada por la empresa Proambientales encargada de disponer los residuos en el relleno sanitario de Navarro, semanalmente realizan el recorrido los días lunes, miércoles y viernes.

Los residuos peligrosos son incinerados por las empresa A&G Ingeniera e Incineraciones Fullier, la cuales cuenta con sofisticado hornos y con sus

respectivos permisos expedidos por las autoridad ambiental (CVC) para realizar este tipo de actividad.

7.2. RESULTADOS Y ANALISIS

7.2.1 Caracterización de los Residuos Sólidos

8.2.2. Generación de Residuos. La cantidad y el tipo de residuos generados en las divisiones de molinos y calderas se presentan en el Cuadro 8. La producción diaria de residuos se muestra en forma detallada en el Anexo M.

Cuadro 8. Producción diaria de residuos área de molinos y calderas

Material	Lunes(Kg)	Martes(Kg)	Miércoles(Kg)	Jueves(Kg)	Viernes(Kg)	Total
Aluminio	0.19	0.21	1	0.55	0.48	2.43
Bronce	5.6	3.4	8.6	12.65	14.95	45.2
Bagacillo y Tierra	42.69	35.3	34.35	35.55	33.23	181.12
Cartón y papel	4.77	3.43	1.64	8.5	3.99	22.33
Caucho	14.9	8.05	13.98	9.06	11.32	57.31
Chatarra	59.64	51.05	46.78	60.4	68.45	286.32
Madera	3.2	3.55	2.58	2.45	1.4	13.18
Plástico	17.48	8.9	9.11	8.73	8.45	52.67
Residuos de comida	3.1	2.3	0.73	4.62	3.76	14.51
surre	101.2	125.45	163.8	199.65	117.45	707.55
textiles	16.1	13.49	11.15	10.7	8.25	59.69
Otros residuos	12.1	9.35	11.01	4.92	8.48	45.86
Bagazo	3.165.985	3.385.035	2.899.120	2.899.070	3.253.094	15.602.304
Ceniza	195.600	288.000	258.000	302.400	232.800	1.276.800
Total	3.361.865	3.673.299	3.157.424	3.201.827	3.486.174	16.880.492

La producción más alta de residuos en el área de molinos y calderas se presenta en el bagazo y la ceniza. El bagazo es un material sólido fibroso que sale del último tandem de molino, después de la extracción del jugo, aunque actualmente el bagazo no es visto como un residuo sino un subproducto de la elaboración de azúcar a través de la caña de azúcar. El cual es aprovechado como combustible por su alto poder calorífico aproximadamente 8000BTU/lb, y comercializado ya que por sus características sirve como materia prima en la producción de papel.

La ceniza, es un residuo producto de la combustión de las 4 calderas distrales del ingenio, producto de la combustión del bagazo y el carbón combustibles utilizados en el área de calderas. Actualmente las cenizas son dispuestas en rellenos en las poblaciones cercanas al ingenio a solicitud de la misma comunidad.

En la figura 7 se presenta la cantidad y tipo de residuos generados diariamente en las áreas de molinos y calderas, no se tuvo en cuenta el bagazo y la ceniza por ser residuos con un aprovechamiento especial. Los residuos que presentan una mayor generación son: Surre, Chatarra, Bagacillo con tierra, textiles, caucho y plástico

El surre se genera en las trampas de grasa del molino Fulton II y Farrel. Este residuo es una mezcla de grasas asfálticas y bagacillo procedentes de las chumaceras de los molinos. Para registrar los pesos diarios se tomaron las canecas generadas (55 GAL) y posteriormente se trasladaban al área de báscula. La generación diaria de este residuo varía en el molino Fulton entre 2 y 2^{1/2} tinajas diarias y en el molino Farrel 1 tina diaria.

La generación de chatarra en el área de molinos se presenta por las tareas de mantenimiento y especialmente en el área de torno para los arreglos que se le realizan a las masas de los molinos. En la división de calderas no se registraron datos debido a que la chatarra es enviada directamente al centro de acopio de material ferroso por los contratistas que realizan las labores de mantenimiento.

El bagacillo con tierra se genera tanto en la parte de interna de calderas y molinos como en los corredores y procede de la limpieza general, este residuo se arruma y posteriormente se deposita en volquetes transportadoras de cenizas.

El caucho es otro de los residuos de mayor generación en el área de molinos es proveniente de los cambios de las bandas transportadoras y de los cambios de empaquetaduras.

El plástico de alta y baja densidad se genera en el área de sulfitación por los empaques de polipropileno, también se producen por partes obsoletas de instrumentos que contienen pvc.

Los textiles como guantes y wiper se utilizan diariamente en estas divisiones como protección y limpieza respectivamente. Lo cual hace que se genere gran cantidad de este tipo de residuos.

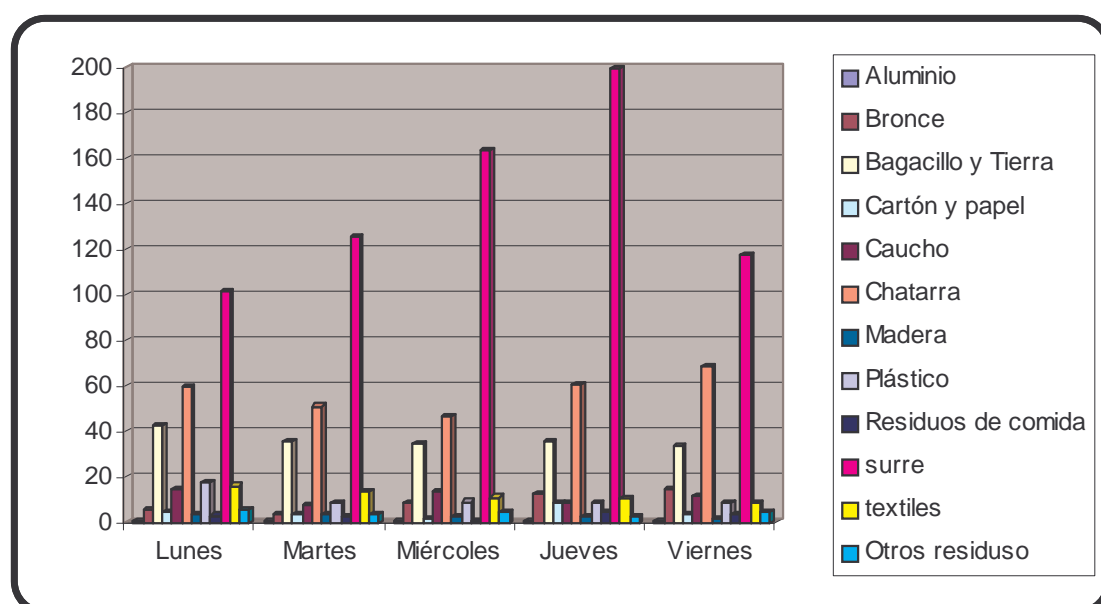
Residuos como: cobre, cartón, papel, madera, residuos de comida y se generan en menor proporción, pero son constantes durante toda la semana.

El día de mayor generación de residuos en el área de calderas y molinos es el día lunes, debido a la acumulación del sábado en la tarde y el día domingo, esto se debe a que el recorrido solo se realiza hasta el sábado al mediodía.

Los residuos de comida se generan a causa del consumo de alimentos en el lugar de trabajo, lo que genera problemas por la atracción de vectores como: roedores, y moscas, además de ir en contra de las buenas practicas de manufactura para la industria de alimentos.

El menor aporte de los residuos esta comprendido por el aluminio el cual proviene de algunas piezas o partes de instrumentos que se han deteriorado.

Figura 7. Generación diaria de residuos en el área de molinos y calderas



7.2.3. Generación de Residuos sólidos por área. El total de residuos generados diariamente en las áreas de molinos y calderas se muestran en el cuadro 9, además se incluyen los datos obtenidos en la caracterización realizada en el área de elaboración en el año 2003.

Cuadro 9. Generación semanal de residuos en fábrica

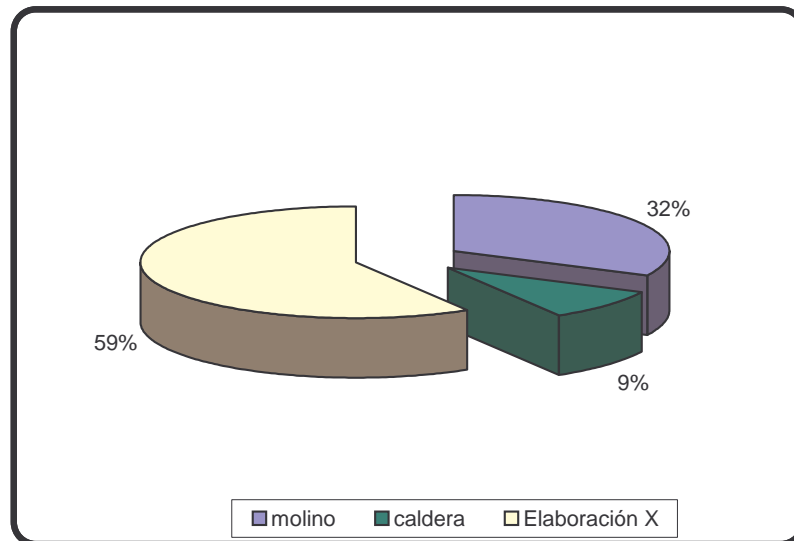
Residuos	Molinos (Kg)	Calderas (Kg)	Elaboración
Aluminio	0,57	1,86	19,54
Bronce	45,20	0,00	34,65
Bagacillo y Tierra	92,79	88,33	86,93
Cartón y papel	22,05	0,28	23,42
Caucho	51,64	5,67	22,04
Chatarra	286,32	0,00	429,80
Madera	7,89	5,29	8,50
Plástico	35,07	17,60	326,52
Residuos de comida	11,58	2,93	58,42
Surre	707,55	0,01	0,00
Wipe	28,80	30,89	51,85
Otros residuos	25,5	20,41	44,07
Total	1.314	173.	1.105

La producción de residuos en el molino Fulton II esta marcado por la generación de surre, chatarra, cobre, caucho, textiles y polipropileno. La chatarra, proviene del torno y trabajos de soldadura, aunque mucha de la chatarra no se pudo tener en cuenta debido a que los contratistas en la mayoría de los casos la trasladan directamente al centro de acopio de materiales ferrosos, razón por la que no fue posible realizar el registro.

El plástico es generado en diferentes procesos como Sulfitación del jugo en los molinos, en el cual se diluye el azufre. La presentación del azufre es en empaques de polipropileno y diariamente se utilizan de 6 a 7 sacos por turno lo que significa que diariamente se generan 20 empaques aproximadamente de polipropileno, este residuo no fue tomado por unidad sino por peso.

En el área de calderas la mayor generación de residuos a parte de la ceniza es el bagacillo con tierra el cual se genera en los pasillos de esta división, residuos como guantes y wipe (textiles) se generan en proporciones menores pero constantes. En la Figura 8 se muestra el aporte diario de residuos por área, sin tener en cuenta el bagazo, la ceniza y el surre, pues su generación es alta y no se presentan en las tres áreas.

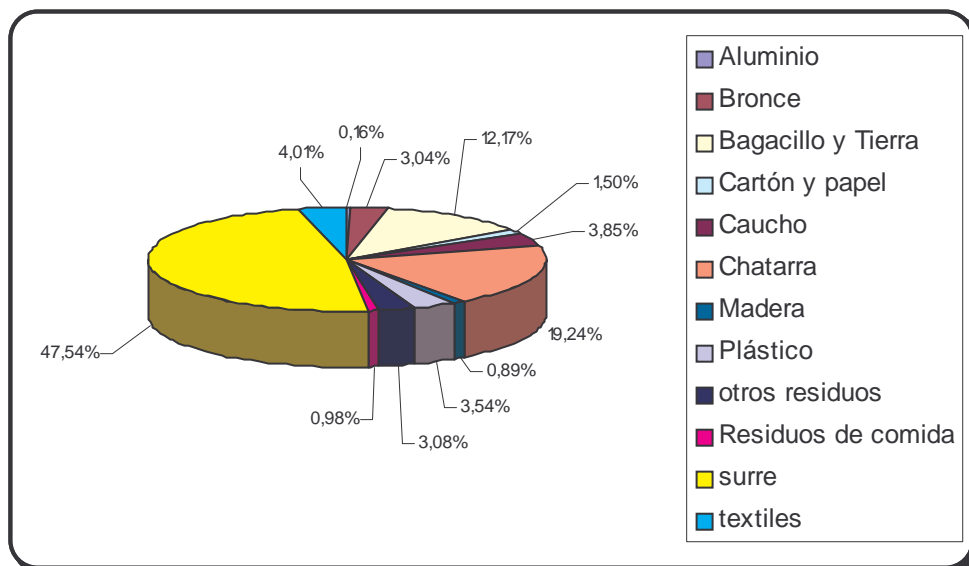
Figura 8 Generación de residuos por área



La generación de residuos por división esta directamente relacionado con las materias primas que se necesitan en cada una de las áreas

7.2.4. Composición Física de los residuos. La composición física de los residuos se presenta en la Figura 9, la composición de los residuos generados en las áreas de molinos y calderas esta compuestos por: 47.54% de surre, 19.24% de chatarra, 12.17% de bagacillo con tierra.

Figura 9 Composición física de residuos área de calderas y molinos

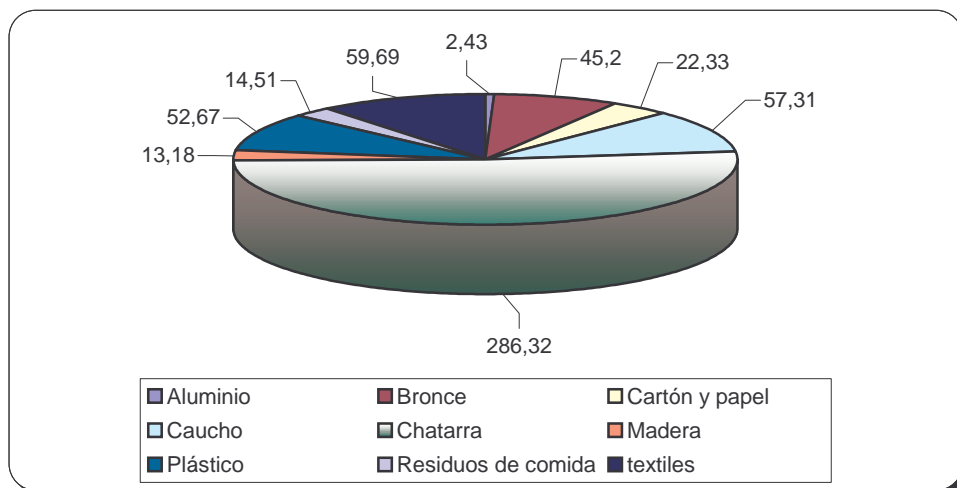


4.01% de textiles, 3.85% de caucho, 3.54% de plástico, 3.08% de otros residuos, 3.04% de Bronce, 1.50 de cartón y papel, 0.98 residuos de comida, 0.89% de madera y 0.16% de aluminio.

7.2.5. Generación de Residuos aprovechables. La producción de residuos en el área de molinos y calderas es alta como se muestra en la Figura 10. Esto muestra el potencial de aprovechamiento que se puede obtener de los residuos generados en estas divisiones.

Para poder tener un mayor aprovechamiento económico de los residuos generados se debe realizar una micro aproximación, la cual permite establecer que tipo de residuo es recuperable.

Figura10. Producción semanal de residuos recuperables



La chatarra es el principal residuos que se genera en las áreas de molinos y calderas, los textiles (guantes y wipe) se presentan en segundo lugar por su alta utilización dentro de fábrica.

El plástico de alta y baja densidad (polipropileno, poliestireno, polietileno) se presenta como el tercer residuo recuperable, seguido del bronce cuya principal generación se da en los molinos.

Otros residuos como el caucho, cartón y papel, madera residuos de comida y aluminio presentan una generación baja pero constante.

En el Cuadro 10 Se presenta una macro y micro aproximación para un mejor aprovechamiento de los residuos.

Cuadro 10. Macro y micro aproximación de los residuos aprovechables

Macro aproximación	Micro aproximación
Aluminio	Latas de aluminio
Cartón y papel	cartón
	Papel archivo
	Papel kraft
	Papel periódico
Chatarra	Limallas
	Piezas usadas
madera	madera
plástico	poliestireno
	Polietileno de alta densidad
	Polietileno de baja densidad
	Polipropileno
	pvc
Textiles	textiles
Residuos de Comida	Residuos de comida

Esta metodología permite establecer una mayor valorización de los residuos recuperables que se generan en las áreas de calderas y molinos, además que proporción información detallada del flujo de residuos.

7.2.6. Propiedades Químicas.El Cuadro 11 muestra los valores de los análisis químicos realizados a los residuos cuyo tratamiento es la incineración. Los residuos como la madera, wípe, cartón sucio y plegadiza son utilizados como combustibles de ignición en las calderas.

Al residuo generado en las trampas de grasa de los molinos se le realizaron pruebas químicas como parte de la caracterización para su disposición final adecuada.

Cuadro 11. Datos químicos de los residuos sólidos incinerables.

Componente	Sólidos Volátiles %	Cenizas %	Humedad %	Poder Calórico Btu/lb	Poder Calórico Kcl./Kg
Surre	81.65	8.81	55.67	16091	
Cartón Sucio	81.14	3.21	11.73	7233.39	4018.55
Madera	83.09	0.07	27.95	8179.92	4554.4
Wipe	80.6	5.38	5.42	9895.98	5497.76
Plegadiza	92	2.7	5	N.D	N.D

El porcentaje de los sólidos volátiles es alto para la Plegadiza que esta en 92%. Los residuos como wipe y cartón sucio presentan valores elevados en poder calorífico y sólidos volátiles debido a la presencia de materia combustible como grasas y aceite. La madera presenta un alta humedad con un 27.95%

El valor de cenizas más alto se encontró en el wipe con 5.38 %, el cartón sucio con 3.21% y él mas bajo para la madera con 0.07.

El surre presenta datos altos en poder calorífico 16091 Btu/lb lo cual lo convierte en un buen combustible a pesar de su alta humedad 55.67%.

La incineración como alternativa de aprovechamiento energético es viable debido a los resultados arrojados por las pruebas químicas

7.3ANÁLISIS TÉCNICO

7.3.1. Componente de Recolección y Transporte. La recolección y transporte que se realiza dentro de las instalaciones de fabrica se realiza en un tractor marca Jhon Deere, modelo 770 de 170 caballos de fuerza, con capacidad de tiro de 3 toneladas, la recolección se hace en dos vagones, de color negro para residuos no recuperables y uno de color verde para residuos recuperables, (Foto 9)

Foto9.Vehiculo de Recolección y vagones



Se dispone en total con 8 vagones cuya capacidad se observa en el Cuadro 12 Los días que el tractor por motivos de mantenimiento o fallas técnicas no puede realizar el recorrido, la recolección se realiza en bugys, los cuales son utilizados para el aseo de callejones y canales. Cada buggy tiene una capacidad de 300 litros en la actualidad se cuenta con 5 carritos bugys.

Cuadro12. Cantidad y capacidad de los vagones

Número de Vagones	Color vagón	Capacidad m ³
2	Negro	4.8
1	Negro	8.5
4	Verde	4.8
1	Verde	6

Para la recolección y transporte el departamento de Gestión Ambiental cuenta con un operario fijo (conductor del tractor) y una cuadrilla de recolección, conformada por dos personas, las cuales alternan cada 6 días con los demás puestos de aseo en toda fabrica.

También se cuenta con personal distribuido en las diferentes áreas de fábrica, para realizar las labores de aseo. (Cuadro 13)

Cuadro 13. Distribución del personal de aseo dentro de fabrica

Área	Número de personas	función
Calderas	3	Aseo
Molinos	2	Aseo y limpieza de carcamos
Elaboración	6	Aseo y limpieza de canales
Centros de Acopio	2	Clasificación de residuos y orden y aseo
Callejones	7	Limpieza de callejones
Recorrido	2	Recolección

Fuente. Trujillo, Helmer., registro de personal. INCAUCA S.A. El Ortigal, 2005. p.12.

La frecuencia establecida para la prestación del servicio de recolección dentro de fabrica es diaria de lunes a sábado, iniciando a las siete y media de la mañana (7:30 AM) y finalizando a las cuatro y media de la tarde (4:30 PM) con una hora de descanso al medio día.

Además de contar con personal para la realización de las labores de aseo, en el área de fabrica se cuenta una persona destinada para realizar la calificación del programa de orden y aseo en las diferentes áreas de fabrica por medio de un formato de calificación (Anexo N) Este programa fue implementado basado en el modelo japonés de las 5 s", el cual busca la creación e incentivo de puesto de trabajos limpios, seguros y visualmente organizados, generando un área de trabajo agradable.

7.3.2. Componente de almacenamiento de residuos. El centro de acopio de material recuperable tiene un área total de 1030,74m² y colinda con la bodega de almacenamiento de residuos peligrosos. El centro de acopio se encuentra ubicado en la parte trasera de la caldera distral número 4.

El centro de acopio de material recuperable se encuentra dividido en 4 bodegas (Anexo O). En la primer bodega de almacena el polipropileno y el polietileno de baja densidad (bolsas plásticas), la segunda bodega almacena el papel y cartón que se genera en las instalaciones de fabrica, en la tercera bodega se almacena el polietileno rígido (tarros plásticos), y vidrio y en la cuarta y ultima bodega se realiza el almacenamiento de residuos peligrosos como lo son: subacetato de plomo, envase de laboratorio, wipe, pilas alcalinas, baterías ácido sulfúrico etc.

Este centro de acopio presenta varios problemas uno de ellos es su reducido espacio con relación al material que se alcanza a almacenar como se observa en la foto 9. Otro problema que se presenta es la cercanía que se tiene a la unidad de almacenamiento de bagazo y madera (Foto 10),

presentando una no- conformidad con las normas de seguridad en las cuales se establece que dos o mas elementos o sustancias combustibles no deben almacenarse cerca, en este caso los materiales serian: Bagazo, madera, papel, wibe. (Foto 11)

La infraestructura del centro de acopio esta compuesta por piso en cemento la pared que delimita la unidad es de malla de alambre con soportes en hierro que permite una circulación libre del aire y la percepción de agentes atmosféricos como la humedad y la temperatura. El techo esta construido en láminas de zinc, con algunas infiltraciones en épocas de lluvia.

Foto 10. Almacenamiento área de reciclaje



Foto 11. Almacenamiento de Bagazo y madera



Centro de acopio de residuos peligrosos. Esta bodega de almacenamiento tiene un área de 49.44 m² donde se almacena los residuos peligrosos generados en fabrica.

El almacenamiento de estos residuos es deficiente ya que la infraestructura de la unidad de almacenamiento presenta las mismas características del centro de residuos recuperables es deficiente debido a que la infraestructura del lugar no es la mas adecuada para el almacenamiento de este tipo de residuos. El piso no cuenta con ninguna clase impermeabilización en caso de presentarse algún derrame. No se cuenta con señalización adecuada para lugares de almacenamiento de este tipo y no se cuenta con sistemas de emergencias como regaderas o equipo de lavado de ojos. El sistema de seguridad con los que se cuenta son extintores y un hidrante contra incendios.

En esta unidad de almacenamiento es común encontrar derrames de subacetato de plomo, debido al deterioro de las canecas en las cuales se almacena; anteriormente las lámparas eran almacenadas sin ninguna protección lo que generaba que se partieran y no se tenía una disposición adecuada para este residuo (Foto 11), otros residuos como wibe, y envases de vidrio son depositados en canecas plásticas de 55 galones hasta su disposición final. Las baterías son almacenadas en estibas. Ninguno de estos residuos cuenta con un área señalizada ni se cuenta con tarjetas de seguridad y emergencia.

Las dos unidades de almacenamiento (residuos recuperables y residuos peligrosos) esta a cargo de la misma persona. La persona encargada no cuenta con equipo adecuado para el ejercicio de su trabajo.

Foto 12 Almacenamiento de lámparas



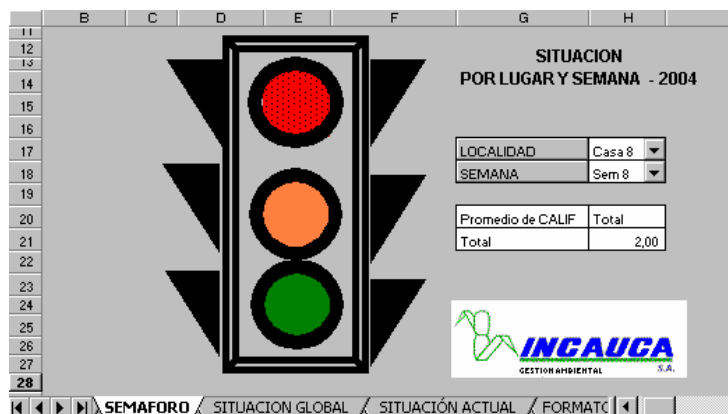
Centro de Acopio Material Ferroso. Este centro de acopio cuenta con un área de 455 m². Las paredes que delimitan la unidad de almacenamiento son de cemento con una parte en malla de hierro, el suelo se encuentra sin pavimentar, esta unidad de almacenamiento presenta falencias en lo que se refiere a orden, al orden debido a que todo el material se mezcla acero, hierro, aluminio, cobre y en el momento de la recolección por parte de SIDELPA todo el material se va como chatarra.

Disposición Final. Este proceso es realizado para los residuos de manejo especial, los cuales son enviados a incinerar o encapsular a empresas certificadas por la autoridad ambiental regional y los residuos no recuperables son enviados a rellenos sanitarios.

7.3.3. Seguimiento del programa de Manejo de Residuos sólidos. Actualmente el departamento de Gestión ambiental cuenta con un sistema de seguimiento y calificación al programa de manejo de residuos sólidos dentro de las diferentes áreas de fábrica, el cual es realizado por los auxiliares de departamento en el tercer turno de la jornada laboral (10:00 PM –6:00AM).

Este sistema de calificación es llamado el Semáforo. Consiste en calificar los diferentes puntos donde se han dispuesto canecas en el área de Fábrica por medio de un formato de calificación (Anexo P) y posteriormente se registran los datos en el sistema. El cual funciona como un semáforo a la hora de introducir la calificación. Los parámetros son Bueno (color verde) Regular (color naranja) y Malo (color Rojo), Figura 11

Figura 11. Sistema de calificación Semáforo área de fabrica



Fuente. INCAUCA S.A. Registro Sistema de Calificación Semáforo Fábrica, Departamento de Gestión Ambiental. El Ortigal. INCAUCA S.A. 2005.

Una vez ingresado los datos al sistema se puede ver semana a semana en que área se presentan falencias con el programa de manejo de residuos. Sólidos y así emprender acciones de mejoramiento; aunque estos sistemas presentan falencias debido a la subjetividad con la que se califican las diferentes canecas, además de que con los resultados no se toma ningún tipo de acción medida.

7.3.4. Etapas críticas de la Gestión de Residuos Sólidos. La evaluación realizada al programa de gestión integral de residuos sólidos en la división de Fábrica de Incauca S.A. permite evidenciar que la principal falencia del programa se generan en la etapa de separación en la fuente, ya que en cada uno de los puntos de o canecas destinadas para esta etapa se puede observar una mala separación, mezclando residuos recuperables con residuos no recuperable lo que conlleva a que el programa no sea efectivo y se dejen de percibir ingresos económicos y se incremente el costo de disposición final .

Esa problemática es el resultado de la apatía de la alta gerencia y de los empleados de la empresa debido a que se ve no como una alternativa ambientalmente adecuada y económicamente viables sino como una exigencia de la normatividad, debido a esto no se le da importancia que merece este programa.

Otra de las etapas de mayor problemática es la del almacenamiento debido al poco espacio que manejan estas áreas comparadas con la gran cantidad de material recuperable y especial que entran en estas unidades de almacenamiento lo que genera un conflicto al momento del almacenamiento.

Dentro de los centros de acopio o unidades de almacenamiento que se manejan en la división de fabrica la de mayor impacto y mayor problemática es el centro de acopio de residuos peligroso, debido a que su infraestructura no es la mas adecuada técnica y ambientalmente así como no se cuenta con normas de seguridad y no se le da seguimiento a esta área, todos estos factores no permiten que el almacenamiento de este tipo de residuos sea el mas adecuado.

La gestión integral de residuos funciona como un sistema en el cual cada una de sus etapas son indispensables para el exitoso funcionamiento de este, es por esto necesario dar seguimiento y retroalimentar constantemente cada una de las etapas; además de involucra y buscar estrategias y alternativas que permitan que todo el personal el personal de la empresa tanto directivos como empleados conozcan la importancia de esta clase de programas no para el bien particular sino para el bien general, ya que ningún sistema funciona por si solo siempre debe haber algo o alguien que de las directrices, el seguimiento y manejo adecuado para que el sistema de gestión integral de residuos sólidos funcione en armonía.

7.4. ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO PARA EL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ÁREA DE FÁBRICA

En busca de un manejo integral de los residuos sólidos en las diferentes áreas de fábrica se deben analizar y dar seguimiento a todas las etapas que requiere una efectiva gestión integral de residuos.

Por esto se presentan alternativas educativas que permitan involucrar e incentivar al personal para un buen manejo de los residuos sólidos

7.4.1. Educación ambiental. La educación es una de las principales herramientas con las que se cuenta para Un aprendizaje integral y completo, para optimizar el manejo y aprovechamiento adecuado de los residuo sólidos generados , es necesario involucrar a cada una de las personas que de forma directa e indirecta interviene en cada una d las etapas, para lograr este objetivo se realizaron campañas de capacitación en torno al manejo de los residuos sólidos , explicando la importancia ambiente y social que generaba la adecuada implementación de un plan de manejo de residuos sólidos.

Además de las capacitaciones se socializó entre el personal folletos y avisos para generar un sentido de compromiso con el programa de manejo de residuos sólidos. (Ver figura12)

Los contenidos de las charlas contemplaban aspectos como, la de implementar planes de manejo de residuos sólidos, separación adecuada de los residuo según la calificación adoptada por el ingenio, y el beneficio que se obtenían con la implementación de estos programas.

Gestores Ambientales. Dando complemento a las actividades educativas se retomo el programa educativo que anteriormente sé tenia en INCAUCA llamado Gestores Ambientales. El cual consistía en involucrar personas de las diferentes áreas del ingenio interesados en las temáticas ambientales referentes a la empresa y en general, se convirtieran en divulgadores de la importancia del la gestión ambiental a nivel organizacional. El programa no se le dio continuidad perdiendo así una gran herramienta de apoyo para el departamento de Gestión Ambiental.

El programa se retomo y se realizaron nuevamente reuniones en las cuales se acordó con los gestores cada mes realizar charlas relacionadas con una temática, referente a recurso suelo, recurso agua, residuos sólidos, aire, etc.

Figura 12. Herramientas de educación ambiental



Se realizaron charlas con docentes de la universidad Autónoma de Occidente, Funcionarios de la CVC y CRC. Al personal del ingenio en las temáticas ambientales, se maneja dentro de las instalaciones de fábrica.

El objetivo que se tiene con este programa es el de concientizar al personal por medio de charlas informales y con un lenguaje claro a través del mismo personal que labora diariamente en las diferentes áreas.

7.4.2. Separación en la fuente. La separación en la fuente es la principal actividad que se debe desarrollar en un programa de residuos sólidos ya que de esta depende el resultado del programa.

Además de educar y concientizar es importante incentivar por medio de premios u obsequios, para esto se propuso que a partir de los recursos con los que se cuenta una manera práctica y en forma de concurso, a partir de la metodología de calificación que se realiza dentro de fábrica llamada el semáforo.

Consiste en evaluar las diferentes área, Elaboración, Molinos y Calderas., posteriormente cada semana se instala en las carteleras el resultado arrojado por la metodología del semáforo el color obtenido en cada sección ver figura13 y a final del mes se premia al área que mejor realice la separación en la fuente con recursos obtenidos de la venta del material recuperado

Figura 13. Calificación cualitativa semáforo



A través de este tipo de incentivos se puede generar un mayor compromiso con el programa de manejo de residuos sólidos, además de generar una mayor recuperación de material y así reducir los residuos que no se pueden recuperar de esta forma reduciendo los costos que implica su disposición final.

Una de las principales falencias que se presentan en mucho de los sitios donde se han ubicado las canecas o los vagones para la disposición de residuos es que se encuentran sin infraestructura que los proteja contra el agua, generando que el material recuperable se pierda por la humedad, es por esto que se debe contar con techos o infraestructura que no permita el deterioro del material recuperado por la humedad.

7.4.3. Recolección y Transporte. En el momento de la recolección se debe implementar una reclasificación de los residuos, ya que mucho material recuperables es depositado en los contenedores destinados para los residuos no recuperables, esto se debe a que el personal que realiza esta tarea no es fijo y constantemente se está rotando, perjudicando el proceso de recolección.

También se debe mejorar los tiempos de recolección debido a que en muchas ocasiones el recorrido es interrumpido porque el tractor es utilizado para otras labores de la fábrica, generando acumulación de residuos a lo largo de fábrica.

7.4.4. Centros de Acopio. Para que sea beneficioso a largo plazo, el reciclaje debe ser económicamente viable a la vez que recurre a la responsabilidad de la empresa en temas de medio ambiente y recursos naturales.

Teniendo como base el enunciado anterior, no se puede pensar en un método único de manejo de residuos sólidos, sino en ajustar diferentes

mecanismos ajustados a los recursos locales, mercados y el gado de participación del personal. Esto se puede ver , en que una buena separación de los residuos conlleva a una buena recolección, almacenamiento y tratamiento adema de minimizar los residuos que se deben disponer.

Centro de Acopio Residuos Recuperables. todos los residuos almacenados en este centro de acopio deben contar con un área específica, para esto se procedió a destinar un área específica con su respectiva señalización y avisos logrando así un orden establecido en este centro de acopio. (Ffoto13).

Foto 13. Señalización Centro de acopio



Residuos Peligrosos. El almacenamiento de los residuos peligroso debe equiparse de una infraestructura adecuada para el almacenamiento de este tipo de residuos, con paredes y piso en concreto impermeabilizados resistente a los materiales a almacenar.

Teniendo como base los recursos disponibles se procedió a demarcar las diferentes áreas de este cuarto ya señalizar como se puede ver en la foto14., Además de establecer fichas técnicas y de seguridad visibles en caso de emergencia.

En esta área también se recomienda instalar regaderas de emergencias y equipos lava ojos en caso de emergencia

Además de la señalización interna en la unidad de almacenamiento se realiza señalización externa evitando así el ingreso de personal ajeno a esta área, (Foto15.)

Foto 14. Señalización interna centro de acopio



Foto 15. Señalización externa centro de acopio



Unidad de Almacenamiento Material Ferroso. En el centro de acopio es necesario destinar una persona encargada de recibir diariamente el material de este tipo que llega, evitando de esta manera que cualquier persona arroje la chatarra de forma desorganizada dándole un mal aspecto al lugar

7.4.5. Reducción de Generación de Residuos Sólidos. La alternativa más efectiva para la problemática de los residuos sólidos es minimizar su generación mediante el rehusó, reciclaje y reducción en la cantidad de materiales usados. La minimización debe ser considerada prioritaria.

Para lograr esto se debe coordinar las acciones entre fábrica y almacén general para mejorar a los insumos que se utilizan las características de los empaques en los que viene la materia prima, que tipo de residuos se puede generar y como disponerlos o aprovecharlos. Este tipo de información ayuda a la minimización de residuos, aprovechamiento y disposición.

Tratamiento de Residuos especiales

El tratamiento o disposición final adecuada es una de las principales etapas de una buena Gestión integral de residuos sólidos, por esto se deben buscar alternativas para la disposición final de residuos como el suelo el cual por sus características físicas y químicas puede ser utilizado como combustibles en calderas de alta eficiencia y con tecnologías avanzadas de remoción de material particulado, evitando así la acumulación de este residuo lo cual genera una no-conformidad con el sistema.

Para poder aprovechar este residuo como combustibles y poder comercializarlo es importante realizar una caracterización física de este, la cual debe incluir análisis de metales pesados, corrosividad, toxicidad etc.

7.4.6.Comercialización.Anteriormente la venta del material se realizaba de manera global, no se tenía en cuenta las características de los diferentes residuos recuperables y su comercialización se realizaba a precios muy por debajo del mercado. Para esto se realizó un estudio informal de los precios actuales del mercado y se concertó con el departamento de Logística a replantear las tarifas de venta así como también realizar una venta por material y no de manera global como se venía realizando.

8. CONCLUSIONES

El principal problema que se presenta con el programa de manejo de residuos sólidos en Incauca, es la falta de compromiso y el bajo sentido de pertenencia que se visualiza en los trabajadores y que se ve reflejado en el mal manejo que se le da al programa.

La producción de residuos esta directamente relacionada con las cantidades y características de los empaques de los insumos que son utilizados en cada uno de los diferentes procesos, esto se puede evidenciar en la generación de residuos que se da en las diferentes áreas de fábrica.

El manejo de las canecas destinadas para la recolección de residuos es una de las principales falencias del programa, ya que mucha de estas canecas no son utilizadas para dicho fin sino que se destina para el almacenamiento de insumos y en muchos casos para recoger bagazo o jugo como suele pasar en el área de molinos.

La no utilización de bolsas en las diferentes canecas destinadas para la disposición de residuos, es un buen mecanismo puesto que permite no incrementar la carga de residuos y de esta manera dar un mejor manejo a los plásticos.

Muchas de las canecas y vagones dispuestos para el almacenamiento de residuos sólidos se encuentran a la intemperie lo que genera un problema en los días de lluvia, ya que el material que se a recuperado y que se encuentra almacenado en estas canecas y vagones al contacto con el agua o la humedad pierde sus características y se deteriora fácilmente, dejando de percibir un ingreso económico por esta situación.

El consumo de alimentos dentro de las instalaciones de fábrica es un inconveniente ya que muchos de los residuos de alimentos van a las canecas de residuos recuperables deteriorando el material que se a recuperado.

Residuos como la chatarra, plástico de alta y baja densidad, se generan en altas cantidades lo que se constituye en una oportunidad económica para la empresa.

Las unidades de almacenamientos o centros de acopio presentan falencias en infraestructura, ya que se construyeron sin criterios técnicos y ambientales para el almacenamiento de los diferentes residuos recuperables y peligrosos.

Es común encontrarse con derrames de subacetato de plomo en el centro de almacenamiento de residuos peligrosos y no se cuenta con elementos u otras sustancias que contrarresten o sirvan como absorbente para contrarrestar estos problemas.

El centro de acopio de material ferroso no cuenta con ningún tipo de control por lo que diariamente son depositado todo tipo de residuos y de forma descontrolada lo que genera un mal aspecto del lugar.

El aprovechamiento energético de residuos como el cartón sucio, madera, wipé y plegadiza es bueno por el alto poder calorífico que se registro durante el análisis químico.

El manejo de las lámparas fluorescentes usada no era el mas adecuada ya que se tenían almacenadas de manera descontrolada lo que permitía que se quebraran fácilmente

La disposición final de residuos como el surro se hace costosas debido a alta generación de este residuo, lo cual se ve reflejado en el alto acumulamiento de tinas llenas de este residuo..

Residuos como el surro presenta un alto poder calorífico pero debido a la legislación colombiana no pueden ser utilizados como combustibles en industria de alimentos, es por esto necesario buscar alternativas de disposición final o de incineración en industrias cementeras ya que estas cuentan con las tecnologías adecuadas para una disposición ambientalmente adecuada.

La comercialización del material recuperable se realiza de manera global, no se tiene en cuenta la micro aproximaciones de los residuos lo que genera que se dejen de percibir ingresos., además de que los precios que anteriormente se manejaban eran demasiado bajos y no estaban con los precios del mercado.

La separación en la fuente y el almacenamiento de los residuos presenta falencias lo que hace que la gestión integral de residuos que se tiene planteada en las instalaciones del ingenio no sea efectiva.

El almacenamiento de madera y bagazo que se realiza en la cercanía con el centro de acopio de residuos recuperables y peligrosos no es el mas apropiado y estéticamente no da una buena impresión del lugar, además que se presenta mucha proliferación de roedores y otros vectores.

Las diferentes etapas que se manejan en la gestión integral de residuos sólidos deben funcionar como un sistema ya que si cada una funciona individualmente o se presentan falencias este tipo de programas pierden la esencia

Actualmente en Colombia la legislación para residuos sólidos industriales no encuentra completamente desarrollada, además de que no se cuenta con una guía o metodología para la caracterización de este tipo de residuos, por lo cual se debe recurrir a metodologías de residuos urbanos y hospitalarios y adaptarlas para la caracterización de residuos industriales.

9. RECOMENDACIONES

El programa de manejo de residuos sólidos que se maneja en Incauca, especialmente en el área de fábrica debe incorporar mecanismos que generen mayor compromiso, esto se puede lograr por medio de incentivos.

Los ingresos que se perciben mensualmente por la recuperación y posterior comercialización de los residuos recuperables pueden servir para la retroalimentación y mejoramiento del programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Para una exitosa programa de gestión integral de residuos sólidos es necesario genera indicadores que permitan visualizar que tanto residuos se recuperan y que tanto residuos se desechan para así poder medir de una forma cuantitativa la efectividad del programa.

Los sistemas de Gestión Ambiental se caracterizan por involucra internamente y externamente todos los individuos o elementos que de una u otra manera estén en dinámica con el sistema, es por esto necesario involucrar a los diferentes proveedores de insumos para conocer el ciclo de vida del producto o insumo que se ofrece y de esta manera saber que manejo o disposición final se le puede dar al residuos que genere ese insumo o producto.

Los vagones o canecas que se encuentran a la intemperie se les debe instalar una infraestructura que no permita el contacto con el agua en los días de lluvia lo que permitirá que el material recuperado no se deteriore.

Las canecas destinadas para la recolección de residuos no deben tener un uso diferente al de recolección.

Es importante realizar en tiempo no muy largos -1 o2 años- caracterización de los residuos sólidos en las instalaciones de Incauca para así conocer y observa la variación de los residuos en el tiempo con el fin de generar información estadística.

El surre por sus características químicas puede ser utilizado como combustible de ignición pero es necesario realiza análisis fiscos para saber que tipo de emisiones atmosféricas puede presentar.

La disposición final de residuos como el sub acetato de plomo debe realizarse con mayor frecuencia ya que la generación de este residuo es alta lo que hace que se presente acumulación de este residuo.

El cartón sucio, madera, wípe y plegadiza presentan una alta producción de cenizas y sólidos volátiles por lo que su quema debe realizarse solo en la caldera distral número 4 , ya que esta cuenta con un precipitador electrostático el cual disminuye las emisiones atmosféricas.

El centro de acopio de material recuperable y residuos peligroso deben ser contruidos bajo criterios técnicos y conformes con la legislación colombiana, para evitar accidentes y daños ambientales.

La comercialización del material recuperable no debe realizarse de manera global sino que se debe tener en cuenta la micro aproximación de los diferentes residuos para así sacar un mayor aprovechamiento económico del programa de Gestión integral de residuos sólidos.

La Gestión Integral de Residuos Sólidos debe funcionar como un sistema que involucre tanto a empleados como a la alta gerencia para que función eficientemente y efectivamente.

BIBLIOGRAFIA

ARANGO, Miriam et al. Plan de manejo ambiental. El Ortigal: INCAUCA S.A. 1999. 587 p

Aspectos Generales del Sector azucarero [en línea]: Santiago de Cali: ASOCAÑA. Cali. 2004. [Consultada 16 de marzo, 2005]. Disponible en Internet: www.asocana.com.co/

Guía para el manejo de residuos sólidos en centros de atención de salud [en línea]. España: CEPIS- OPS 2003 [consultado 2 de octubre, 2005]. Disponible en Internet: www.cepis.ops-oms.org/eswww/vebtapub/rp010.html.

Guía Para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales. [en línea] España: CEPIS –OPS, 2003. [Consultada 14 de febrero de 2005]. Disponible en Internet de: www.cepis.ops-oms.org.

Aspectos Generales de INCAUCA S.A. [en línea] El Ortigal: INCAUCA S.A. 2004. [Consultada 14 de agosto, 2005]. Disponible en Internet: www.incauca.com.

INCAUCA S.A. Informe anual. El Ortigal: INCAUCA S.A. 2003. 1 CD.

Política para la gestión integral de residuos [en línea]. Santa fe de Bogota: Ministerio del Medio Ambiente 1997. [Consultada 12 de junio, 2005]. Disponible en Internet: www.asocana.com.co/

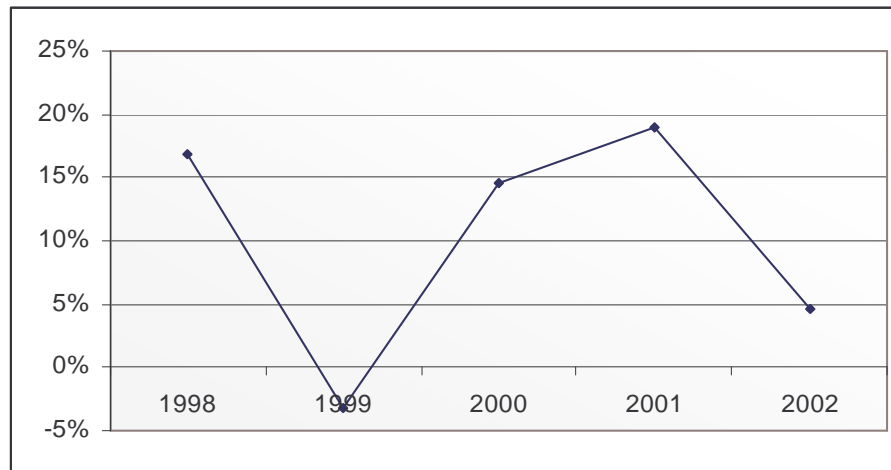
TCHOBANOGLIOUS, George; et al. Gestión Integral de residuos sólidos. México: Mc GrawHill, 1997. 368 p.

Anexo A. Listado de empresas del Sector Azucarero.

EMPRESA	VENTAS [Tn/Año]
MANUELITA S.A.	316.005
INGENIO DEL CAUCA S A	310.529
INGENIO PROVIDENCIA S.A.	243.586
INGENIO RIOPAILA S.A.	215.945
MAYAGÜEZ S.A.	188.437
INGENIO CENTRAL CASTILLA S.A.	179.344
INCAUCA REFINERÍA DE COLOMBIA S.A.	161.368
INGENIO LA CABAÑA S A	147.420
INGENIO RISARALDA S.A.	112.607
INGENIO PICHICHÍ S.A.	108.168
CARLOS SARMIENTO L. & CIA. INGENIO SAN CARLOS S.A.	80.624
INGENIO CARMELITA S.A.	57.874
INGENIO MARIA LUISA S A	20.738
CENTRAL SICARARE LTDA.	7.625
MIRACANA INMOBILIARIA QUILICHAO S A & CIA (SCS)	6.463
HACIENDA NORMANDÍA S.A.	3.936
NEGOCIOS LOS SAUCES LIMITADA Y CIA (SCS)	2.195
SAMANIEGO Y NIÑO LTDA.	649
QUINQUE S A	607
AGROPECUARIA SOL 723 LTDA.	467
DORRONSORO DOMÍNGUEZ Y COMPAÑÍA (SC)	351
OFELIA DE LOURIDO Y CIA (SCS)	350
MERCEDES DE GARCÉS Y CIA LIMITADA	142
AGROPECUARIA EL BRASIL LIMITADA	38

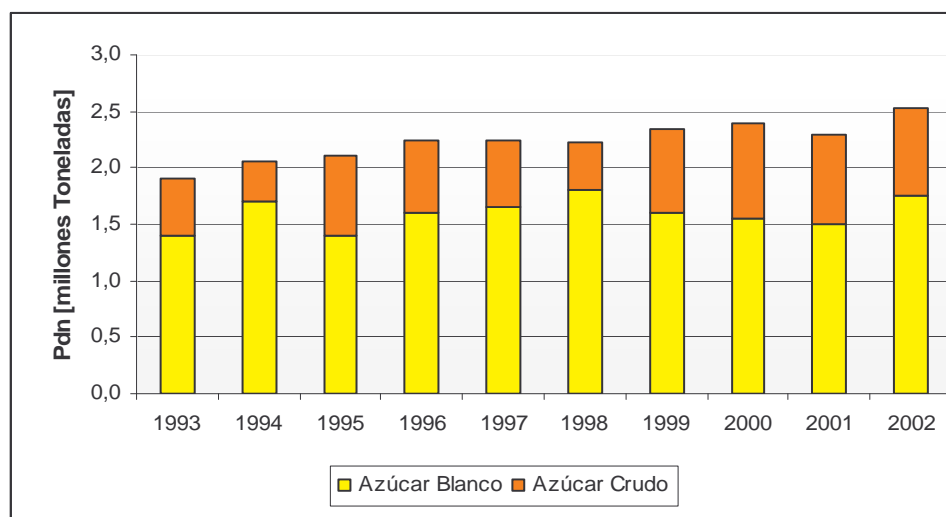
Fuente:.. Empresas asociadas ASOCAÑA [en línea]. Santiago de Cali: ASOCAÑA, 2004. [Consultada 14 de julio, 2005] disponible en Internet: www.asocana.com.co

Anexo B. Variación porcentual en las ventas del Sector Azucarero (1998-2002).



Benchmarking, Definición del sector azucarero, Departamento Nacional de Planeación. Santiago de Cali 2002.p. 125.

Anexo C. Evolución de la producción de azúcar en Colombia.



Fuente: ASOCAÑA. Producción sector azucarero [en línea]. Cali, ASOCAÑA, 2004. [Consultada 26 de febrero, 2005]. disponible en Internet: www.asocana.com.co

Anexo D. Número de empleados por cada Ingenio Azucarero.

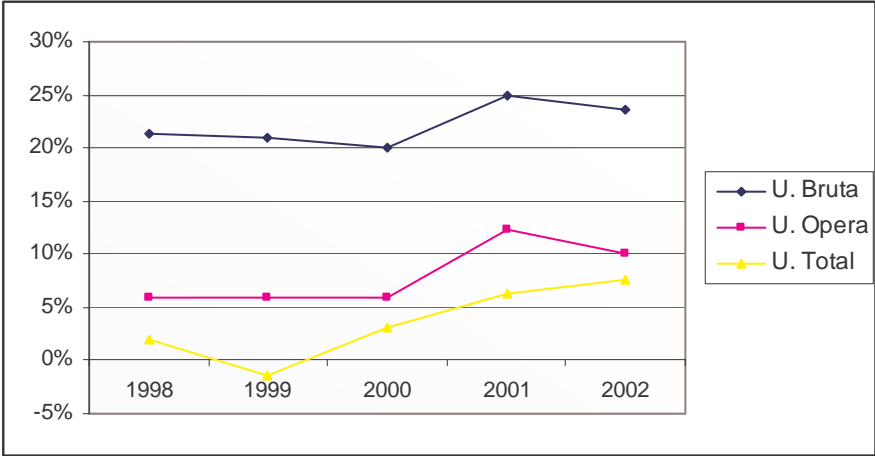
Ingenios	1997	1998	1999	2000
Incauca	2.702	2.332	2.087	1.832
Castilla	1.889	1.613	1.513	1.284
Riopaila	2.421	1.448	1.480	1.266
Promedio	2.337	1.798	1.693	1.461

Providencia	1.768	1.472	1.417	1.269
La Cabaña	1.498	1.799	1.652	1.705
San Carlos	1.414	1.978	1.146	1.104
Mayagüez	1.747	1.583	1.522	1.455
Promedio	1.607	1.708	1.434	1.383

Risaralda	1.142	1.100	981	849
Pichichí	1.244	1.166	1.135	1.076
María Luisa	444	470	446	432
Tumaco	227	192	190	187
Promedio	764	732	688	636

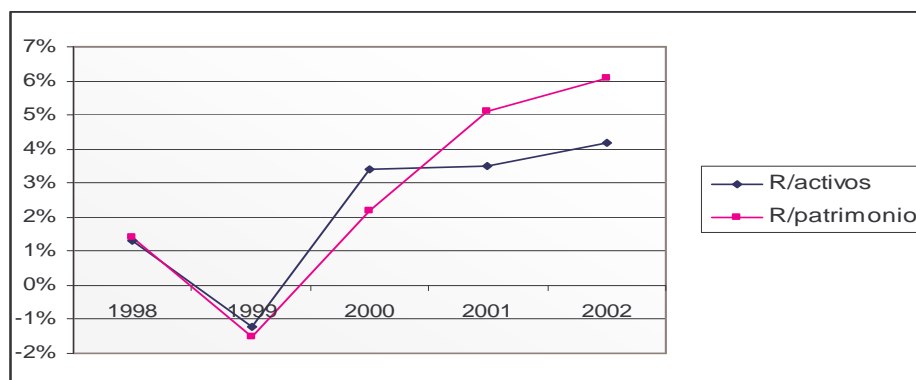
Fuente: INCAUCA S.A. Mano de obra, informe anual. El Ortigal: INCAUCA S.A. 2003. 1 CD.

Anexo E. Utilidad Bruta, Operativa y Total del Sector Azucarero.



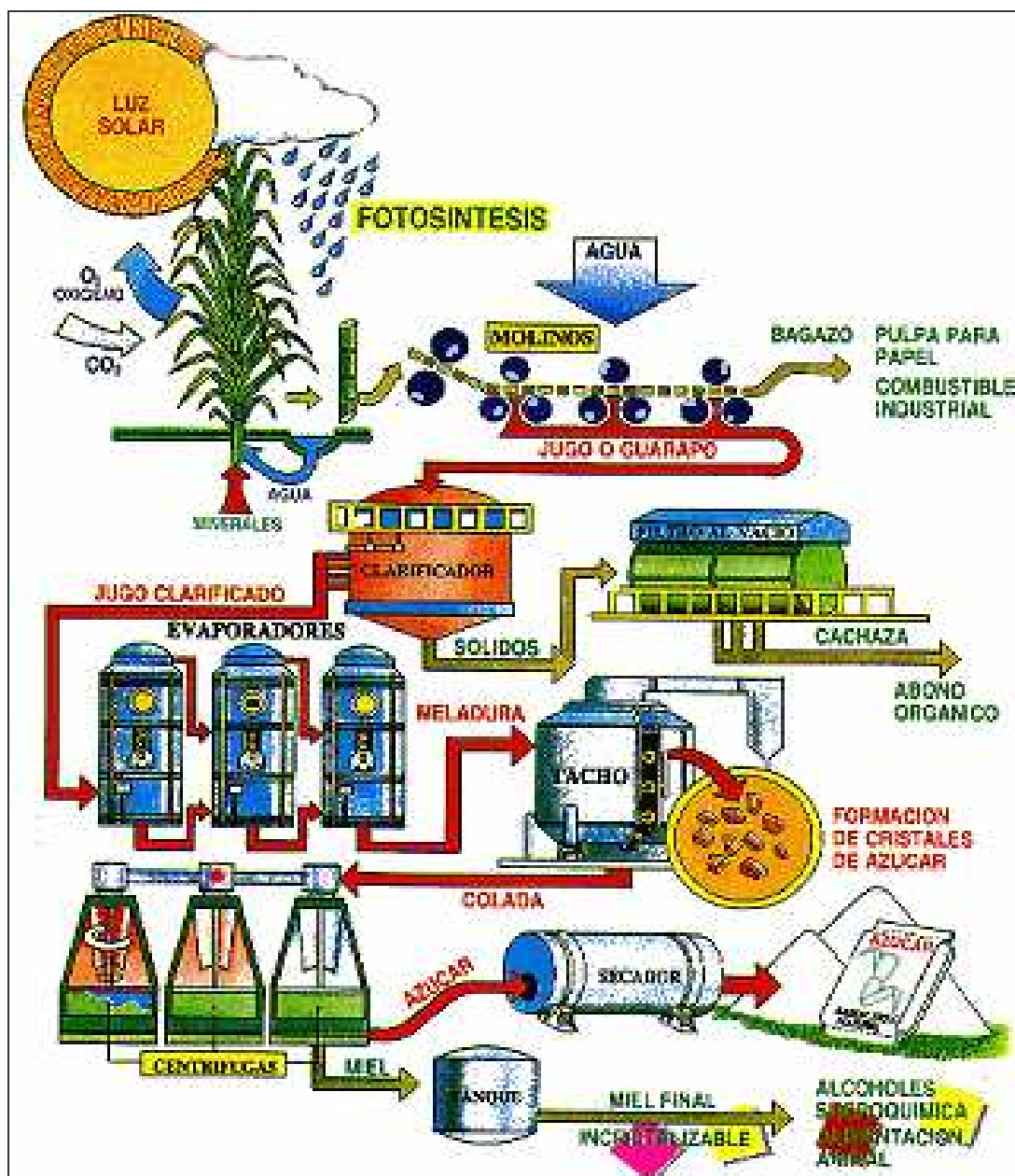
Fuente: Benchmarking. BPR, utilidades del sector azucarero, departamento de planeación. Santiago de Cali 2002 p.115.

Anexo F. Rentabilidad sobre Activos y Patrimonio del Sector Azucarero.



Fuente: Benchmarking. Rentabilidad del sector azucarero, Departamento Nacional de Planeación. Santiago de Cali: INCAUCA S.A. 2002 p.118.

Anexo G. Proceso ilustrativo de la obtención de azúcar.



Fuente:.. Proceso productivo INCAUCA S.A. [en línea]. El Ortigal: INCAUCA S.A, 2004. [Consultada 15 de marzo,2005] disponible en Internet: www.incauca.com

AnexoH. Mano de obra y distribución del personal por área de INCAUCA S.A.

Empleados	244
Obreros	1.175
SENA	6
Subtotal	1.425
Contratista	2.569
Temporales	17
Subtotal	2.586
TOTAL	4.011

Fuente: INCAUCA S.A. Mano de Obra, informe anual, El Ortigal: INCAUCA S.A., 2003. 1 CD

Área	Empleados	Obreros	Total
Administración	126	132	258
Fábrica	53	505	558
Campo	32	248	280
Cosecha	14	154	168
Taller Agrícola	19	142	161
TOTAL	244	1.181	1.425

Fuente: Ibid. p. 85.

Anexo I. Maquinaria y equipos utilizados en el proceso productivo de INCAUCA S.A.

Maquinaria - Área de Elaboración.

Tractores y Tractomulas	Clarificador de Jugo
Básculas electrónicas mesas lavadoras	Calentador de Meladura
Sonda mecánica oblicua o coresampler	Clarificador de Meladura
Torres de Sulfatación	Evaporadores
Picadoras	Tachos
Molinos	Cristalizadores
Tanques de Expansión Súbita	Centrifugas
Calderas	Secadoras
Clarificadores de Sedimentación	Enfriadoras
Filtros al Vacío	Bandas y Envasadoras

Fuente: INCAUCA S.A. Maquinaria, informe anual, El Ortigal: INCAUCA S.A., 2003. 1CD

Maquinaria - Área de Molinos

Turbina de Vapor	Tanques de Maceración
Reductores de Velocidad	Bombas de jugo diluido
Acoples.	Noria de Bagacillo
Molinos.	Gusano de Bagacillo
Platos.	Conductores Intermedios
Sistema Hidráulico Molinos	Sistema de Control y Operación
Sistema Lubricación Molinos	Motores Eléctricos
Sistema de Enfriamiento	Instrumentación de Campo
Bombas de Maceración	

Fuente: INCAUCA S.A. Maquinaria, informe anual [CD ROM], Valle del Cauca, 2003

Maquinaria - Área de Calderas

Planta de Tratamiento de Agua	Ventilador Sobre Fuego de Carbón
Calderones	Ventilador Tiro Inducido
Tanques de Almacenamiento de Agua	Ventilador Distribuidor Neumático
Desaireador	Ventilador de aire Terciario
Turbo-Bombas	Bodega Almacenamiento de Combustible
Ventilador Tiro Forzado	Sistema de Retención de Partículas
Ventilador Sobre fuego de Bagazo	

Fuente. Ibid p. 86.

Maquinaria - Área de patios de caña.

Grúas Hilo de 35 tn. Para descargar tractomulas	Conductores para Evacuación de Basura en Mesas de Caña
Grúas Hilo Cameco de 15 tn. Para descargar Vagones	Conductores transversal, auxiliar 1 y Principal 2 de Caña
Grúas Viajeras de 12 tn. Para alimentación de Mesas	Niveladores de Caña
Mesas Para alimentación de Caña	Picadoras de Caña
Conductores para Evacuación de Basura en mesas de Caña	Conductor de Banda Magnética
Consolas de Control	Cargadores Volvo para alimentación

Fuente: INCAUCA S.A. Maquinaria, informe anual. El Ortigal: INCAUCA S.A, 2003. 1 CD

Anexo J. Guía para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud (CEPIS)

Caracterización de los residuos sólidos de centros de atención de salud

La caracterización se realizó siguiendo algunos parámetros de la metodología de caracterización de residuos sólidos en centros de atención de salud, debido a que no existe una metodología definida para los residuos industriales.

La caracterización se basa en análisis físicos y químicos del material que se va a manejar. Los análisis tienen finalidades distintas y varían de acuerdo a los procesos a los que se van a someter estos residuos, como son almacenamiento, recolección interna y disposición final.

Procedimiento para la recolección de muestras

Acompañar las rutas y horarios de limpieza, recolección y transporte interno de los residuos. Esto se puede complementar levantando una matriz o inventario de cada residuo que se genera por proceso, esta información permite identificar los puntos de generación y acumulación de residuos durante las 24 horas del día, en cualquier día de la semana.

Dividir los pisos y secciones de la fábrica por proceso para identificar plenamente de donde provienen los residuos.

Almacenar en bolsa plástica, previamente identificada los residuos producidos, si a estos se les puede dar este tratamiento, de lo contrario se deben marcar con un marcador tinta permanente.

Determinar el número exacto de bolsas para ubicarlas en los puntos de generación.

Identificar la muestra con la información necesaria. Área a la cual pertenece y fecha de recolección.

Código identificación de la muestra

____ _
1a 2a

1ª. Corresponde al lugar donde pertenece la muestra.

2ª . Día que recogió la muestra.

Método para determinar la composición física.

Este método tiene como objetivo conocer los componentes físicos de los residuos.

Se inspecciona la cantidad de residuos generados por proceso y se procede a la clasificación manual de la basura y se colocan en distintas bolsas o bandejas. Para la clasificación se toma como referencia una macro y micro aproximación de los residuos con el fin de conocer al detalle la clase de residuos producidos.

Se termina el muestreo por día cuando de cada proceso se ha separado y pesado cada componente.

Terminada la clasificación se resta el peso obtenidos menos el del recipiente, determinando así el peso de cada componente. Se obtiene el porcentaje de cada componente teniendo los datos del peso total y el peso de cada tipo de residuo.

Método de análisis para determinar la humedad

Equipo: horno de secado (103°C), desecador de vidrio, recipientes para muestras, balanza analítica.

Se calienta el horno de secado a 103°C lo que permite remover elementos como amoníaco y líquidos. Se coloca la muestra (alrededor de 50-100gramos) en los recipientes previamente pesados y numerados. Se pesa el material a peso constante durante 24 horas. Se enfrían las muestras en un desecador .

$$\% \text{ de humedad} = \frac{100 * \text{perdida de peso}}{\text{peso húmedo neto}}$$

Análisis químicos

Para la realización de los análisis químicos de cenizas, poder calórico y sólidos volátiles se realizaron bajo la metodología de INCAUCA S.A., debido a que están estandarizados para trabajar con sus equipos.

Cenizas

Equipo: crisol, balanza analítica, estufa, desecador y mufla.

Llevar el crisol que contiene la muestra seca de la determinación de humedad a la mufla. Temperatura en 250-300°C, aumenta poco a poco la temperatura hasta alcanzar 750°C. Calcinar a esta temperatura por espacio mínimo de 4 horas, nunca introduzca las muestras a temperaturas por encima de 300°C, ni incrementar demasiado rápido la temperatura de la mufla, ya que se pueden producir pérdidas mecánicas de cenizas debido a la expulsión demasiado rápida de la materia volátil.

Al cabo de 4 horas a 750°C, examinar el aspecto, revolviendo la muestra con un alambre de platino o un alambre bicromio. Si la calcinación ha sido completa la muestra presenta un color grisáceo claro y uniforme. En caso contrario introducir de nuevo la muestra hasta obtener la calcinación completa. Sacar el crisol de la mufla, llevarlo a la estufa (105°C) por unos 15 minutos, enfriar en campana desecadora y pesarlo.

Resultado

$$(\text{peso del crisol} + \text{cenizas}) - (\text{peso del crisol vacío})$$

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{\text{-----}}{1,00\text{g}} \times 100$$

Sólidos volátiles

Equipo. Crisol de platino con tapa 10 ml de capacidad, horno de tubo vertical eléctrico para carbón; capaz de regular y mantener la temperatura a 950+ - 20°C en el crisol y desecador .

Lavar y secar en estufa (105°C) el crisol. Pesar el crisol de platino con tapa. Pesar sobre el un gramo de muestra molida. Tapar herméticamente el crisol y colocarlo en la parte superior del horno vertical, el cual ha sido calentado previamente a 950°C. Tener el crisol en la parte superior hasta que cese el desprendimiento del humus, entonces lleve el crisol al fondo del horno durante 7 minutos exactos. Sacarlo, enfriar campana desecadora y pesar rápidamente.

Resultado

$$\% \text{ volátiles} = \frac{(\text{peso del crisol + muestra}) \text{ g} - (\text{peso del crisol} + \text{peso muestra después de calentamiento})}{\text{Peso muestra}} \times 100$$

Poder Calorífico

Para hallar el poder calorífico de los residuos sólidos, se utilizo la bomba calorimétrica, la cual debe prenderse para aumentar la temperatura de la chaqueta de la bomba hasta llegar a 35°C, mientras se calienta la chaqueta se preparan las muestras que deben molerse y secarse en el horno por espacio de una a dos horas.

Luego se saca del horno y se pesa aproximadamente un (1) gramo de la muestra seca, se coloca directa la cápsula en el soporte de la abrazadera y se

agrega con pipeta un (1) ml de agua destilada en el cilindro de la bomba. Se ajusta la cabeza o tapa de la bomba al cilindro. Se conecta la válvula de entrada de oxígeno a la bomba y se alimenta con este gas hasta una presión manométrica 450 psi.

Se llena la cubeta del calorímetro con 2000g de agua destilada, se coloca la cubeta en el calorímetro y se sumerge la bomba, se conecta los electrodos con el circuito de ignición y se cierra la cubierta con el agitador y el sensor termistor dentro de la cubeta.

Se introduce al calorímetro el peso de la muestra, el mismo busca las condiciones de equilibrio inicial o final y comenzara la ignición, para posteriormente arrojar el valor del poder calorífico en BTU/lb.

Anexo K. Plantilla de registro datos de composición física

DETERMINACIÓN COMPOSICIÓN FISICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

FECHA: _____ HORA: _____

RESPONSABLE: _____

TIPO DE MUESTRA

ORIGINAL _____ Duplicado _____

TIPO DE BLANZA _____

PESO DE LA CANECA _____ -

FECHA	PUNTO DE GENERACION	PESO NETO BASURA	TIPO DE RESIDUO	PESO RESIDUO

Anexo L. Plantilla de registro datos prueba físico química.

PRUEBA HUMEDAD				
COMPONENTE	PESO RECIPIENTE (gr.)	Peso Inicial (gr)	Peso final (gr)	%Humedad

CENIZAS				
COMPONENTE	PESO RECIPIENTE (gr.)	Peso Inicial (gr)	Peso final (gr)	%Ceniza

PRUEBA VOLATILES				
COMPONENTE	PESO RECIPIENTE (gr.)	Peso Inicial (gr)	Peso final (gr)	%Volatiles

PODER CALORIFICO					
COMPONENTE	PESO MUESTRA (GR)	Ba(OH) 2 (ml)	Na Co3 (ml)	HCL (ml)	Poder calorífico (BTU/lb)

Anexo M. Generación diaria de residuos

MOLINO FULTON

Material	Lunes(Kg)	Martes(Kg)	Miércoles(Kg)	Jueves(Kg)	Viernes(Kg)	Total
Aluminio	0.13	0.21	0.911	0.32		
Bronce	3.71	1.9	5.1	7.97	10.45	
Bagacillo y Tierra	26.91	18.64	19.99	22.61	15.78	
Cartón y papel	1.87	3.43		5.02	2.53	
Caucho	9.25	4.9	4.55	5.15	3.25	
Chatarra	39.84	31.99	31.31	21.6	42.84	
Madera	2.17	3.55		1.47	1.4	
Plástico	11.8	5.48	6.55	5.28	5.84	
Residuos de comida	1.58	2.3		3.39	1.68	
surre		68.64	163.8			
Wipe						
Otros residuos						
Bagazo ^x						
Total						

MOLINO FARREL

Material	Lunes(Kg)	Martes(Kg)	Miércoles(Kg)	Jueves(Kg)	Viernes(Kg)	Total
Aluminio	0.06		0.89	0.23	0.48	
Bronce	1.89	1.5	3.5	4.68	4.5	
Bagacillo y Tierra	15.78	16.66	14.36	12.94	17.45	
Cartón y papel	2.9		1.64	3.48	1.46	
Caucho	5.65	3.15	9.43	3.91	8.07	
Chatarra	19.8	19.06	15.47	38.8	25.64	
Madera	1.03		2.58	0.98		
Plástico	5.68	3.42	2.56	3.45	2.61	
Residuos de comida	1.52		0.73	1.23	2.08	
surre	101.2	56.81				
Wipe						
Otros residuos						
Bagazo ^x						
Total						

CALDERAS

Material	Lunes(Kg)	Martes (Kg)	Miércoles (Kg)	Jueves (Kg)	Viernes (Kg)	Total
Aluminio	0.04	0.02	0.9	0.5	0.4	1.86
Bronce						
Bagacillo y Tierra	22..41	19.65	6.7	21.54	18.03	88.33
Cartón y papel	0.1	0.06	0.04		0.08	0.28
Caucho	1.5	2.4	0.9		0.87	5.67
Chatarra						
Madera	1.9	1.05	0.94		1.4	5.29
Plástico	3.95	2.01	1.06	4.08	6.5	17.6
Residuos de comida	0.7	1.1	0.65	0.32	0.16	2.93
textiles	9.6	5.09	4.05	6.5	5.65	30.89
Otro residuos	5.6	4.45	3.05	1.23	6.03	20.41
Bagazo						
Ceniza	195.600	288.000	258.000	302.400	232.800	1.276.800
Total						

Anexo N. Formato calificación semáforo Fábrica

25 cop

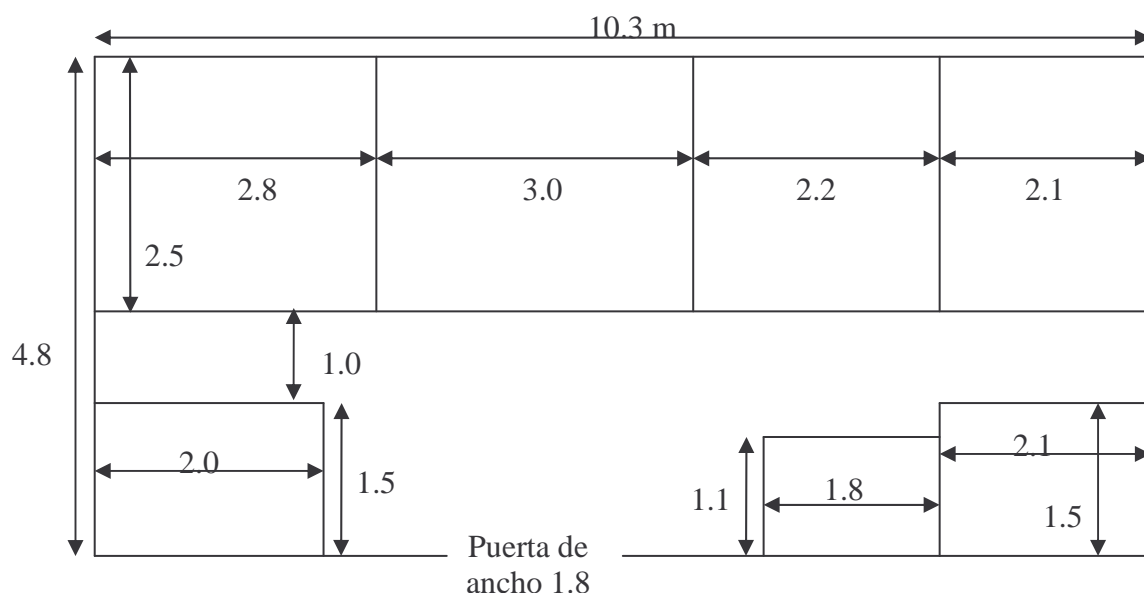
INCAUCA
GESTIÓN AMBIENTAL S.A.

PROGRAMA MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN FABRICA
EVALUACIÓN SEMANAL DE LA SEPARACION EN LA FUENTE - FORMATO 1

Fecha:		Dia / mes / año		SEMANA:											
Sección	Puntos a evaluar	Ubicación canecas de manejo de residuos solidos	Lunes			Miercoles			Viernes			Domingo			
			Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo	
Elaboración	1	Escaleras primer piso													
	2	Frente puerta de envase													
	3	Envase rotonda de libra y kilo													
	4	Envase rotonda de 2,5 kilos													
	5	Escalera centrifugas de B y C													
	6	Estractor de aire centrifugas A													
	7	Escalera segundo piso													
	8	Salida control I/A													
	9	Tachos de A													
	10	Tachos de B y C													
	11	Tablero nivel de cachaza													
	12	Filtros de cachaza													
	13	Cristalizadores de B y C													
	14	Evaporadores													
	15	Vagones planta agua Calderas													
Molino Farrel	16	Area torno molino Fulton I													
	17	Frente oficinas y sulfitación													
	18	Calle principal entrada molino													
	19	Calle principal entrada Fulton I													
	20	Preparación de Lechada de Cal													
Molino Fulton II	21	Calle principal entrada molino													
	22	Area torno Poveda													
	23	Area de soldadura													
	24	Salida comedor y baterias sanitarias													
	25	Salida oficina Fulton II													
	26	Sulfitación de jugo													
	27	Cuarto control Molino													
Calderas	28	Escaleras cuarto control calderas													
	29	Cuarto de mantenimiento calderas													
	30	Caldera 4													
Taller Indust.	31	Salida lockers y baterias sanitarias													
	32	Calle entrada cuarto herramientas													
Taller Elect.	33	Calle entrada oficinas													
	34	Calle entrada oficina campo													
Planta electri. c.	35	Calle entrada oficinas													
	36	Entrada parte inferior turbinas													
	37	Calle entrada oficina electricos turno													
Refineria	38	Nivel 0 - bandas de azúcar													
	39	Nivel 0 - fuera cuarto CCM													
	40	Nivel 0 - puerta entrada Refineria													
	41	Nivel xx - envase de azúcar													
	42	Nivel 20 - preparación de carbón													
	43	Nivel 20 - centrifugas													
	44	Nivel 20 - fundidor													
	45	Nivel 37- recibidores de masa													
	46	Nivel 55 - tachos													
	47	Vagones Refineria													
Alirasa	48	Contenedores Alirasa													
	49	Punto ecologico Alirasa													
	50	Bodega producto terminado Alirasa (afuera)													
Paisos	51	Vagones (Kiosko Maria)													
	52	Entrada portería fábrica													
Bod. prod. Termin	53	Canecas dentro de bodega producto termin													

VALORACIÓN CLASIFICACIÓN EN CANECAS
BUENO: Cumplen las 3 canecas
REGULAR: Cumplen 2 canecas
MALO: Cumple una caneca o ninguna

Anexo Ñ. plano centro de acopio material recuperable



Bodega	Ancho [m]	Profundidad [m]	Altura Frontal [m]	Altura Trasera [m]	Entrada [m]
1. Polipropileno y plástico	5.9	5.1	2.6	3.0	2.1
2. Papel y Cartón	5.3	5.1	2.6	3	2.1
3. Aliresa	1.2	4.8	2.6	3	1.2
4. Polietileno rígido	8.7	4.8	2.6	3	3.3
5. Residuos Peligrosos	10.3	4.8	2.6	3	1.8

Anexo O. Formato Orden y Aseo

ÁREA: ELABORACIÓN - SULFITACIÓN FULTON II RESPONSABLE: JEFE ELABORACIÓN		UBICACIÓN: FÁBRICA FRECUENCIA: SEMANAL FECHA DE INSPECCIÓN:		SEM: 1			
	ASPECTOS A EVALUAR	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES	DESCARTAR	ORGANIZAR	LIMPIAR
1	EDIFICIO	ESTRUCTURA LIMPIA					
2		TECHOS LIMPIOS					
3		PISO LIMPIO Y LIBRE DE RESIDUOS					
4		ÁREA ORDENADA.					
5	EQUIPOS	RECIPIENTES DE RESIDUOS: CLASIFICADO, LIMPIO, SIN REBOSAR Y EN BUEN ESTADO.					
6		ÁREAS DE CIRCULACIÓN DE PERSONAL: PISO LIMPIO, LIBRE DE RESIDUOS					
7		PISO LIBRE DE HUMEDADES Y RESIDUOS					
8		ELEVADOR DE AZUFRE LIMPIO Y LIBRE DE RESIDUOS					
9	PERSONA	TOLVA DE ALIMENTACIÓN DE AZUFRE LIMPIO Y LIBRE DE RESIDUOS					
10		TANQUE FUNDIDOR DE AZUFRE LIMPIO Y LIBRE DE RESIDUOS					
11		QUEMADOR DE AZUFRE (HORNO CELLECO) LIMPIO Y LIBRE DE RESIDUOS					
12		VENTILADOR # 1 Y 2 (HORNO CELLECO) LIMPIOS					
13		TORRES DE SULFITACIÓN #1 Y 2 LIMPIAS					
14		TORRE LAVADORA DE GASES LIMPIA Y LIBRE DE RESIDUOS					
15		BASCULAS DE JUGO PESADO # 1 Y 2 LIMPIAS					
16		TANQUE DE JUGO PESADO LIMPIO					
17		BOMBAS DE JUGO PESADO # 1 Y 2 LIMPIAS Y LIBRES DE RESIDUOS					
18		OPERARIO SULFITACIÓN: PORTAN DOCUMENTOS (SEGURIDAD SOCIAL)					
19	SEGURIDAD	BIEN PRESENTADOS Y CON LA CAMISA POR DENTRO DEL PANTALON					
20		PORTAN ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL					
21		IMPLEMENTOS DE TRABAJO EN BUEN ESTADO					
22		EXTINTORES SENALIZADOS					
23	SEGURIDAD	EXTINTORES LIMPIOS Y LIBRES DE RESIDUOS					
24		EXTINTORES CON CARGA VIGENTE					
25		EXISTE SENALIZACIÓN DE EVACUACIÓN					
26		SENALIZACIÓN DE EVACUACIÓN VISIBLE					
27		SENALIZACIÓN DE EVACUACIÓN LIMPIA Y LIBRE DE RESIDUOS					
28		SENALIZACIÓN DE EVACUACIÓN EN BUEN ESTADO					
29		MENSAJES DE SALUD OCUPACIONAL VISIBLES					
30		MENSAJES DE SALUD OCUPACIONAL LIMPIOS Y LIBRES DE RESIDUOS					
31		MENSAJES DE SALUD OCUPACIONAL EN BUEN ESTADO					
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> EVALUADOR(ES): SUPERVISOR(ES): </div> <div> NOMBRE: _____ FICHA: _____ FIRMA: _____ NOMBRE: _____ FICHA: _____ FIRMA: _____ NOMBRE: _____ FICHA: _____ FIRMA: _____ NOMBRE: _____ FICHA: _____ FIRMA: _____ </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> TOTAL PUNTOS EVALUADOS 0 TOTAL PUNTOS ACEPTABLES 0 CALIFICACIÓN: 0% </div>							